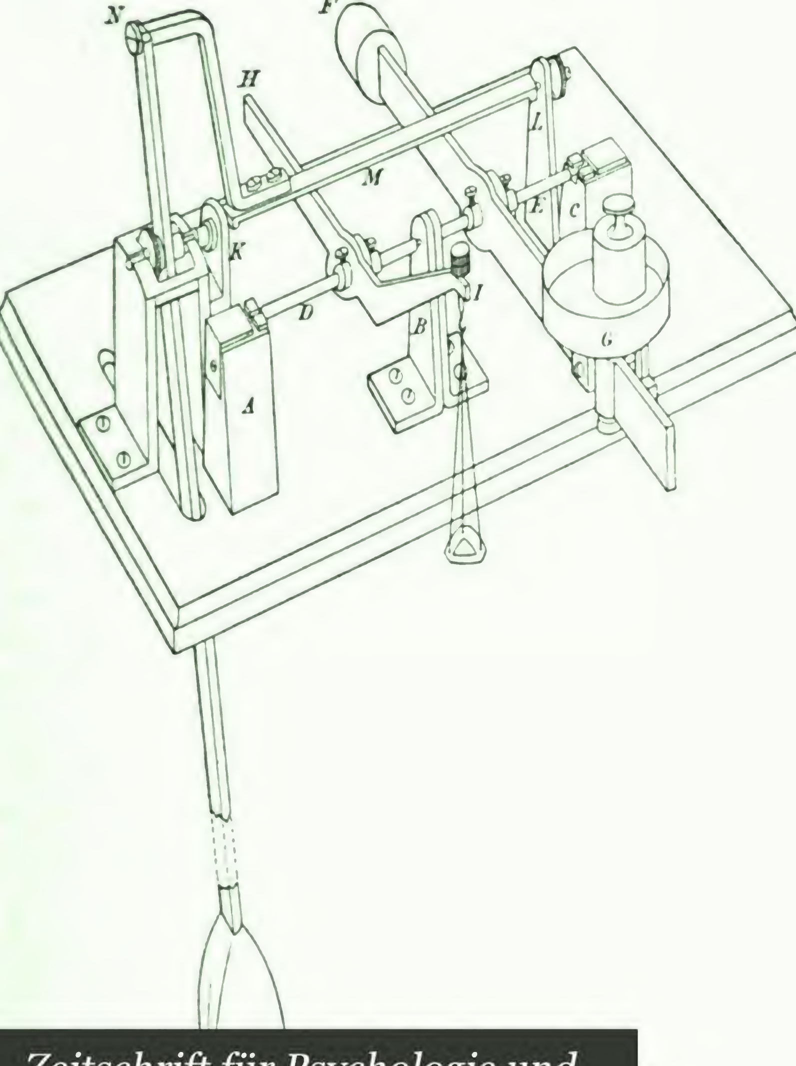


Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane

Deutsche Gesellschaft für Psychologie



Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps,
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf, Th. Ziehen

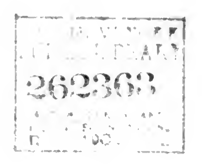
herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und Arthur König.

26. Band.



Leipzig, 1901.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.



Inhaltsverzeichnifs.

Abhandlungen.

Seite

Literaturbericht und Besprechungen.

I. Allgemeines.

II. Anatomie der nervösen Centralorgane.

III. Physiologie der nervösen Centralorgane.

V. Physiologische und psychologische Optik.

VI. Physiologische und psychologische Akustik.

VII. Die übrigen specifischen Sinnesempfindungen.

VIII. Raum. Zeit. Bewegung und Veränderung. Zahl.

IX. Bewufstsein und Unbewufstes. Aufmerksamkeit. Schlaf. Ermüdung.

X. Uebung, Association und Gedächtnifs.

XI. Vorstellungen.

XII. Gefühle.

XIII. Bewegungen und Handlungen.

XIV. Neuro- und Psychopathologie.

XV. Socialpsychologie.

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Würzburg.)

Zur qualitativen Untersuchung der Association.

Von

A. MAYER und J. ORTH.

Schon von MARBE[1] und einem der Verfasser[2] wurde darauf hingewiesen, dafs die üblichen Eintheilungen der Association alle mehr oder weniger an dem Fehler leiden, dafs sie ihre Eintheilungsgründe nicht aus dem Wesen der Association, sondern aus logischen Gesichtspunkten schöpfen. Die selbstverständliche Forderung, die Eintheilung der Associationen auf ihre Eigenthümlichkeiten und nicht auf irgendwelche andere Momente zu basiren, legt eine gründliche Untersuchung der qualitativen Verschiedenheiten der Associationen nahe.

Dabei mufs man sich natürlich darüber im klaren sein, dafs sehr verschiedenartige Erlebnisse unter den Begriff der Association fallen[3], und dafs Thatsachen und Eintheilungen, welche an einer Gruppe von Associationen gewonnen worden sind, nicht ohne Weiteres auf Andere übertragen werden dürfen. Qualitative Untersuchungen und neue Eintheilungsversuche der Associationen müssen sich demnach zunächst auf eine bestimmte Classe der associativen Vorgänge erstrecken, und erst später ist dann die Frage aufzuwerfen, ob innerhalb anderer Classen dieselben Thatsachen vorhanden sind und dieselben Eintheilungen einen Sinn haben.

---

[1] THUMB und MARBE. Experimentelle Untersuchungen über die psychologischen Grundlagen der sprachlichen Analogiebildung. Leipzig, W. Engelmann, 1901. S. 11 ff.

[2] J. ORTH. Kritik der Associationseintheilungen. *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Pathol.* 3. (1901.)

[3] THUMB und MARBE a. a. O. S. 11 f.

Auf Grund derartiger Erwägungen stellte uns Herr Dr. MARBE die Aufgabe, diejenigen Associationen zu untersuchen, bei welchen die Versuchsperson auf ein zugerufenes Wort mit einem gesprochenen Worte reagirt, und möglicherweise eine sachgemäfse Eintheilung dieser Associationen zu gewinnen.

Diese Untersuchung konnte nur unter der Voraussetzung zu einem Resultate führen, dafs wir die vom Beobachter während des Experiments erlebten Vorgänge möglichst genau kennen lernten.

Da es wahrscheinlich erschien, dafs die qualitativen Verschiedenheiten der zu untersuchenden Associationen in ihren Associationszeiten zum Ausdrucke kommen, so verbanden wir mit unseren Versuchen eine entsprechende Zeitmessung. Der Verlauf unserer Experimente gestaltete sich demnach im Einzelnen folgendermaafsen:

Der Experimentator rief, nachdem er durch das Signal „fertig" den Beobachter zur Sammlung aufgefordert hatte, das Reizwort zu und setzte beim Beginn des Sprechens eine Fünftelsecundenuhr in Gang. Sobald die Versuchsperson das Reactionswort auszusprechen begonnen hatte, wurde die Uhr arretirt. Hierauf erfolgte seitens des Beobachters die Angabe aller jener Bewufstseinsvorgänge, die von dem Augenblicke des Aussprechens des Reizwortes an bis zum Schlusse der Reaction in ihm abgelaufen waren. Diese Aussagen wurden durch den Experimentator notirt. Auch die Associationszeit, die sich aus dem Ablesen der Fünftelsecundenuhr ergab, fand Aufnahme ins Protokoll. Diese verhältnifsmäfsig ungenaue Ablesung erwies sich für derartige Versuche als ausreichend und als durchaus zweckmäfsig. Die angegebenen Zeiten sind allerdings etwas zu grofs; doch spielt das hier keine Rolle, da es sich für uns nicht um eine genaue Feststellung der Associationszeiten handelte. Zudem ist der Fehler, welcher sich in Folge der Anwendung der beschriebenen Methode ergiebt (abgesehen von dem Einflufs der verschiedenen Längen der zugerufenen Worte), ein constanter, so dafs also durch ihn die Brauchbarkeit unserer Resultate nicht wesentlich beeinflufst wird.[1] Während des ganzen Versuchsverlaufes schlofs der Beobachter die Augen, um eine Störung oder Beeinflussung

---

[1] Diese Methode wurde auch in der oben citirten Arbeit von THUMB und MARBE mit gutem Erfolg benutzt.

des Associationsablaufes durch Gesichtswahrnehmungen zu vermeiden. Die Versuche wurden in zwei Gruppen ausgeführt: Verfasser MAYER entnahm 153 einsilbige Substantiva einer Arbeit TRAUTSCHOLDT's [1], während Verfasser ORTH 255 Substantiva aus dem ersten Theil von ASCHAFFENBURG's experimentellen Studien über Associationen [2] verwendete. Reagenten für beide Gruppen waren die Herren Privatdocent Dr. KINKEL aus Giefsen und stud. phil. KERCHER. Verfasser MAYER war Beobachter für die Reihe des Versuchsleiters ORTH und umgekehrt, so dafs also im Ganzen $3 \times 408 = 1224$ Associationen zu Stande kamen.

Bei der Betrachtung des so gewonnenen Materials ergab sich zunächst, dafs bei einer Reihe von Associationen das Reizwort direct reactionsauslösend wirkt, d. h. ohne dafs sich irgend ein Bewufstseinsvorgang als Zwischenglied zwischen Reiz- und Reactionswort einschiebt. Wir wollen diese Reactionen als Reactionen ohne eingeschaltete Bewufstseinsvorgänge bezeichnen im Gegensatz zu jenen, bei welchen sich psychische Thatsachen zwischen Reiz- und Reactionswort einschalten.

Wir stellten uns nun die Aufgabe, die verhältnifsmäfsige Häufigkeit und Dauer dieser Associationen zu ermitteln. Um den Werth für die verhältnifsmäfsige Häufigkeit zu gewinnen, wurde die absolute Anzahl dieser Associationen festgestellt und in Procenten aller überhaupt erhaltenen Associationen ausgedrückt. Die mittlere Dauer ergab sich dadurch, dafs man aus allen hierher gehörigen Associationszeiten das arithmetische Mittel zog. Ueber die Resultate ertheilen die Tabellen Ia und Ib Aufschlufs. Tab. Ia ist aus der Reihe des Versuchsleiters MAYER, Tab. Ib dagegen aus der des Experimentators ORTH gewonnen worden. Jede Tabelle enthält drei durch senkrechte Doppelstriche geschiedene Columnen. Die erste enthält die Gattung der Associationen; Columne 2 enthält in Procenten die Angabe, wieviele Associationen einer Gattung von jeder einzelnen Versuchsperson geleistet wurden. In Columne 3 schliefslich finden wir die mittlere Associationszeit für den einzelnen Beobachter verzeichnet. Wir theilen zunächst die Tab. Ia mit:

---

[1] *Philos. Studien* 1, S. 213 ff. 1883.

[2] KRAEPELIN, *Psychologische Arbeiten* 1, S. 209 ff. 1896.

Tabelle Ia.

Gattung	Häufigkeit in %		Mittlere Dauer in Sec.	
1. Associationen ohne eingeschaltete Bewufstseinsvorgänge	Kercher:	7,2	Kercher:	1,27
	Orth:	19,6	Orth:	1,19
	Dr. Kinkel:	31,4	Dr. Kinkel:	1,62
2. Associationen mit eingeschalteten Bewufstseinsvorgängen	Kercher:	92,8	Kercher:	1,68
	Orth:	80,4	Orth:	1,51
	Dr. Kinkel:	68,6	Dr. Kinkel:	2,55

Nach dieser Tabelle (Columne 2) vertheilen sich die Associationen der einzelnen Versuchspersonen derart, dafs bei Beobachter Kercher 7,2 %, bei Orth 19,6 % und bei Dr. Kinkel 31,4 % ohne eingeschobene Bewufstseinsvorgänge ablaufen. Dagegen sind 92,8 % (Kercher), 80,4 % (Orth) und 68,6 % (Dr. Kinkel) aller Fälle Associationen mit eingeschobenen Bewufstseinsvorgängen. Diese Tabelle scheint zu lehren, dafs die Associationen mit eingeschalteten Bewufstseinsvorgängen im Allgemeinen weit häufiger auftreten als jene ohne eingeschaltete Bewufstseinsvorgänge.

Die mittlere Dauer für die Associationen ohne eingeschobene Bewufstseinsvorgänge beträgt für Kercher 1,27 Sec., für Orth 1,19 Sec. und für Dr. Kinkel 1,62 Sec. Die Associationen mit Bewufstseinsvorgängen weisen eine verhältnifsmäfsig viel längere Dauer auf. Kercher reagirte in dieser Form mit 1,68 Sec. Orth mit 1,51 Sec. und Dr. Kinkel mit 2,55 Sec. mittlerer Dauer. Wenn auch diese Angaben grofse individuelle Differenzen aufweisen, so scheint doch ohne Weiteres daraus zu erhellen, dafs den Associationen mit eingeschalteten Bewufstseinsvorgängen eine relativ gröfsere Dauer zukommt als jenen ohne eingeschaltete Bewufstseinsvorgänge. Dieselben Resultate ergeben sich aus der vom Versuchsleiter Orth gewonnenen

Tabelle Ib.

Gattung	Häufigkeit in %		Mittlere Dauer in Sec.	
1. Associationen ohne eingeschaltete Bewufstseinsvorgänge	Mayer:	30,6	Mayer:	1,39
	Kercher:	19,2	Kercher:	1,52
	Dr. Kinkel:	35,7	Dr. Kinkel:	1,79
2. Associationen mit eingeschalteten Bewufstseinsvorgängen	Mayer:	69,4	Mayer:	1,83
	Kercher:	80,8	Kercher:	1,85
	Dr. Kinkel:	64,3	Dr. Kinkel:	2,73

In dieser Tabelle tritt ein neuer Beobachter (Mayer) auf. Aber auch sie zeigt für alle Versuchspersonen, dafs bei aller individuellen Verschiedenheit der Resultate die Associationen mit eingeschalteten Bewufstseinsvorgängen häufiger auftreten und langsamer verlaufen als die ohne eingeschobene Bewufstseinsvorgänge.

Die Tabellen IIa und IIb beschäftigen sich mit einer eingehenderen Classificirung der Associationen mit eingeschalteten Bewufstseinsvorgängen.

Wir theilen hier die inneren psychischen Thatsachen, d. h. die Bewufstseinsvorgänge excl. der Wahrnehmungen, ein in Vorstellungen, die ihrerseits mehr oder weniger zusammengesetzt und mehr oder weniger gefühlsbetont sein können und in Willensacte, die gleichfalls mehr oder weniger zusammengesetzt und mehr oder weniger gefühlsbetont sein können. Wir wollen indessen mit dieser Eintheilung zur Frage nach der Möglichkeit, ob die Willensacte sich auf Vorstellungen und Gefühle zurückführen lassen, durchaus nicht Stellung nehmen oder gar diese Frage in negativem Sinne beantworten. Aufser diesen beiden Classen von Bewufstseinsvorgängen müssen wir aber noch eine dritte, in der bisherigen Psychologie nicht genügend betonte Gruppe von Bewufstseinsthatsachen statuiren, auf deren Vorhandensein wir im Laufe unserer Experimente immer und immer wieder unwillkürlich hingewiesen wurden. Die Versuchspersonen machten sehr häufig die Aussage, dafs sie gewisse Bewufstseinsvorgänge erlebten, welche sie ganz offenbar weder als bestimmte Vorstellungen, noch auch als Willensacte bezeichnen konnten.

So machte Versuchsperson Mayer die Beobachtung, dafs sich im Anschlusse an das gehörte Reizwort „Versmaafs“ ein eigenthümlicher, nicht näher zu charakterisirender Bewufstseinsvorgang einstellte, an welchen sich das laut gesprochene Wort „Trochäus“ anschlofs. In anderen Fällen gelang es der Versuchsperson, diese psychischen Thatsachen näher zu bezeichnen. So beobachtete Orth, dafs das Reizwort „Senf“ einen solchen eigenthümlichen Bewufstseinsvorgang auslöste, den er als „Erinnerung an eine geläufige Redensart“ charakterisiren zu können glaubte. Daran schlofs sich die Reaction „Korn“ an. In allen derartigen Fällen konnte jedoch die Versuchsperson von dem Vorhandensein der Vorstellungen im Bewufstsein, durch welche sie die psychische Thatsache in ihren Aussagen näher bezeichnete, nicht das Mindeste bemerken. Alle diese Bewufstseinsvorgänge fassen wir trotz ihrer offenbaren, vielfach gänzlich verschiedenen Qualität unter dem Namen der „Bewufstseinslagen“ zusammen. Die Antworten der Beobachter zeigen, dafs diese Bewufstseinslagen mitunter gefühlsbetont, mitunter aber auch ohne jeden Gefühlston waren.

Unser Material zeigte nun, dafs sich des Oefteren nur eine psychische Thatsache zwischen Reiz- und Reactionswort einschaltet: So gab Versuchsperson Dr. Kinkel an, dafs sich an das Reizwort „Stift“ ein deutliches Gesichtsbild eines Freundes gleichen Namens anschlofs, worauf sich die Reaction „Student“ einstellte. Ferner läfst sich aus dem Protokoll ersehen, dafs auch zwei Bewufstseinsvorgänge zwischen Reiz und Reaction treten können: So löste bei der Versuchsperson Orth das Reizwort „Blei“ ein deutliches Gesichtsbild eines platt gedrückten, weifsgrauen Bleistückchens aus; darauf stellte sich die akustisch-motorische Wortvorstellung „schwer“ ein, welche ihrerseits die Reaction „schwer“ associirte. Endlich zeigte unser Material, dafs sich auch drei und mehr Bewufstseinsvorgänge zwischen Reiz- und Reactionswort einschieben können.

In den beiden folgenden Tabellen IIa und IIb ist in Columne 1 die Anzahl der sich zwischen Reiz- und Reactionswort einschiebenden Bewufstseinsthatsachen verzeichnet. Col. 2 giebt in Procent für die verschiedenen Versuchspersonen die zugehörigen Anzahlen der Associationen an; Col. 3 enthält die entsprechenden mittleren Associationszeiten.

Tabelle IIa.

Anzahl der eingesch. Bewufstseinsthatsachen	Häufigkeit in %		Mittlere Dauer in Sec.	
Eine	Kercher:	32,0	Kercher:	1,54
	Orth:	46,4	Orth:	1,34
	Dr. Kinkel:	37,9	Dr. Kinkel:	2,60
Zwei	Kercher:	40,5	Kercher:	1,69
	Orth:	25,5	Orth:	1,57
	Dr. Kinkel:	20,3	Dr. Kinkel:	2,69
Drei und mehr	Kercher:	20,3	Kercher:	1,93
	Orth:	8,5	Orth:	2,23
	Dr. Kinkel:	10,5	Dr. Kinkel:	2,73

Tabelle IIb.

Anzahl der eingesch. Bewufstseinsthatsachen	Häufigkeit in %		Mittlere Dauer in Sec.	
Eine	Mayer:	36,9	Mayer:	1,59
	Kercher:	14,9	Kercher:	1,65
	Dr. Kinkel:	37,6	Dr. Kinkel:	2,47
Zwei	Mayer:	19,6	Mayer:	1,68
	Kercher:	45,5	Kercher:	1,79
	Dr. Kinkel:	18,4	Dr. Kinkel:	3,04
Drei und mehr	Mayer:	12,9	Mayer:	2,40
	Kercher:	20,4	Kercher:	2,14
	Dr. Kinkel:	8,2	Dr. Kinkel:	3,20

Diese Tabellen weisen insofern Verschiedenheiten der Reactionsweise der einzelnen Beobachter nach, als sie für 3 Versuchspersonen (Orth, Dr. Kinkel, Mayer) zeigen, dafs dieselben am häufigsten einen, seltener aber zwei, drei und mehrere Bewufstseinsvorgänge zwischen Reiz und Reaction einschieben, während sich hingegen bei dem 4. Beobachter (Kercher) verhältnifsmäfsig seltener e i n e, am häufigsten aber z w e i psychische Thatsachen

zwischen Reiz und Reaction einschalten. Doch ergeben die Tabellen bei aller individuellen Verschiedenheit der einzelnen Beobachter ganz offenbar das Gesetz, dafs die mittlere Associationszeit mit der Zahl der eingeschobenen Bewufstseinsvorgänge zunimmt.

Weiter stellten wir uns die Aufgabe, die Reactionen, bei welchen sich nur ein Bewufstseinsvorgang zwischen Reiz und Reaction einschiebt, näher ins Auge zu fassen.

Unser Material zeigt, dafs diese eine psychische Thatsache nicht selten eine Wortvorstellung ist. So löste bei der Versuchsperson Mayer das Reizwort „Seele" die akustisch-motorische Wortvorstellung „Körper" aus, welche alsdann die Reaction „Geist" associirte. Ferner war des Oefteren der eine eingeschobene Bewufstseinsvorgang eine Sachvorstellung. So gab Beobachter Kercher an, dafs sich bei ihm nach dem Zuruf des Reizwortes „Schornstein" das Gesichtsbild eines Kaminkehrers einstellte, an welches sich die Reaction „Kaminkehrer" anschlofs. Dafs auch eine Bewufstseinslage den einzigen, zwischen Reiz- und Reactionswort ablaufenden seelischen Vorgang bilden kann, zeigen die auf S. 6 angeführten Beispiele. Schliefslich bezeichneten die Beobachter nicht selten diese eine eingeschobene Bewufstseinsthatsache als einen Willensact: So veranlafste bei der Versuchsperson Dr. Kinkel das zugerufene Reizwort „Glanz" ein Suchen nach Verbindung, wodurch alsdann die Reaction „Sonne" ausgelöst wurde. Wir legten uns nun die Frage vor, ob sich häufiger eine Wortvorstellung, eine Sachvorstellung, eine Bewufstseinslage oder eine Willensbethätigung zwischen Reiz und Reaction einschaltet; zugleich suchten wir das Problem zu lösen, ob die eine oder andere Art der eingeschobenen Bewufstseinsthatsachen den Reactionsvorgang verlangsamt oder beschleunigt. Trotz der eingehenden Untersuchung des Materials fanden wir jedoch wenig Gesetzmäfsigkeit nach dieser Richtung. Es zeigte sich nur die von vornherein sehr nahe liegende Thatsache, dafs sich häufiger Vorstellungen einschieben als Bewufstseinseinlagen und Willensbethätigungen, und das allerdings werthvollere Ergebnifs, dafs die Willensbethätigungen den Associationsablauf verlangsamen.

Die folgenden Tabellen IIIa und IIIb zeigen in der ersten Columne die Häufigkeit aller Reactionen mit eingeschalteten Bewufstseinsvorgängen exclusive derjenigen, bei welchen sich

zwischen Reiz und Reaction Willensbethätigungen einschieben. In der zweiten Columne enthalten diese Tabellen die zugehörigen mittleren Associationszeiten, während die dritte Columne die mittleren Zeiten für diejenigen Reactionen mittheilt, bei welchen sich Willensvorgänge zwischen Reiz und Reaction einschalten; in der letzten Columne schliefslich finden wir die zugehörigen Häufigkeiten.

Tabelle IIIa.

Versuchsperson	Reactionen mit eingesch. Bewufstseinsvorgängen, aber ohne Willensbethätigungen		Reactionen mit eingesch. Bewufstseinsvorgängen, aber mit Willensbethätigungen	
	Häufigkeit in Procent	Mittl. Dauer in Sec.	Mittl. Dauer in Sec.	Häufigkeit in Procent
Kercher:	81,7	1,63	2,11	11,1
Orth:	65,4	1,41	1,98	15,0
Dr. Kinkel:	30,1	2,12	2,89	38,6

Tabelle IIIb.

Versuchsperson	Reactionen mit eingesch. Bewufstseinsvorgängen, aber ohne Willensbethätigungen		Reactionen mit eingesch. Bewufstseinsvorgängen, aber mit Willensbethätigungen	
	Häufigkeit in Procent	Mittl. Dauer in Sec.	Mittl. Dauer in Sec.	Häufigkeit in Procent
Mayer:	52,9	1,67	2,36	16,5
Kercher:	71,8	1,78	2,48	9,0
Dr. Kinkel:	29,4	2,45	2,96	34,9

Die beiden Tabellen lehren ganz offenbar, dafs die Willensvorgänge den Associationsablauf verlangsamen.

Unser Material ergab ferner, dafs die Bewufstseinsvorgänge, welche sich zwischen Reiz und Reaction einschieben, entweder gefühlsbetont sind oder nicht gefühlsbetont. Kercher beobachtete z. B., dafs bei ihm das Reizwort „Wald“ ein von einem positiven Gefühle begleitetes Gesichtsbild eines Waldes auslöste, worauf die Reaction „grün“ erfolgte. Die nachstehenden Tabellen IVa

und IVb geben in Columne 2 die Häufigkeit der gefühlsbetonten und der nicht gefühlsbetonten Associationen an, während die 3. Columne die zugehörigen mittleren Dauern enthält.

Tabelle IVa.

Gattung	Häufigkeit in %		Mittlere Dauer in Sec.	
Associationen mit eingesch. gefühlsbetonten Bewufstseinsvorgängen	Kercher:	21,6	Kercher:	1,96
	Orth:	3,3	Orth:	1,84
	Dr. Kinkel:	0,7	Dr. Kinkel:	3,20
Association. m. eingesch. nicht gefühlsbetonten Bewufstseinsvorgängen	Kercher:	78,4	Kercher:	1,54
	Orth:	96,7	Orth:	1,44
	Dr. Kinkel:	99,3	Dr. Kinkel:	2,32

Tabelle IVb.

Gattung	Häufigkeit in %		Mittlere Dauer in Sec.	
Associationen mit eingesch. gefühlsbetonten Bewufstseinsvorgängen	Mayer:	12,5	Mayer:	2,26
	Kercher:	2,4	Kercher:	2,27
	Dr. Kinkel:	3,1	Dr. Kinkel:	3,43
Association. m. eingesch. nicht gefühlsbetonten Bewufstseinsvorgängen	Mayer:	87,5	Mayer:	1,62
	Kercher:	97,6	Kercher:	1,78
	Dr. Kinkel:	96,9	Dr. Kinkel:	2,36

Bei aller offenbaren individuellen Verschiedenheit der Beobachter zeigen diese Tabellen deutlich, dafs die eingeschalteten Erlebnisse in den meisten Fällen nicht gefühlsbetont sind; aufserdem aber erkennen wir, dafs die mittlere Dauer der Associationen mit eingeschalteten gefühlsbetonten Bewufstseinsvorgängen erheblich länger ist als die der übrigen.

Wir stellten uns nun die Frage, ob wohl die Richtung der den Associationsvorgang begleitenden Gefühle die Associationsdauer beeinflusse. Um dieses Problem zu lösen, haben wir die

Tabellen Va und Vb zusammengestellt. Diese theilen in Columne 2 die Häufigkeiten der mit lust- und der mit unlustbetonten Zwischengliedern verlaufenden Reactionen und in Columne 3 die dazu gehörigen Dauern mit. Die Häufigkeiten sind in beiden Tabellen bezogen auf die Anzahl der gefühlsbetonten Associationen.

Tabelle Va.

Gattung	Häufigkeit in %		Mittlere Dauer in Sec.	
Associationen mit lustbetonten Zwischengliedern	KERCHER:	42,4	KERCHER:	1,79
	ORTH:	40,0	ORTH:	1,40
	Dr. KINKEL:	—	Dr. KINKEL:	—
Associationen mit unlustbetonten Zwischengliedern	KERCHER:	57,6	KERCHER:	2,08
	ORTH:	60,0	ORTH:	2,13
	Dr. KINKEL:	100,0	Dr. KINKEL:	3,20

Tabelle Vb.

Gattung	Häufigkeit in %		Mittlere Dauer in Sec.	
Associationen mit lustbetonten Zwischengliedern	MAYER:	15,6	MAYER:	1,64
	KERCHER:	66,7	KERCHER:	2,25
	Dr. KINKEL:	37,5	Dr. KINKEL:	3,13
Associationen mit unlustbetonten Zwischengliedern	MAYER:	84,4	MAYER:	2,37
	KERCHER:	33,3	KERCHER:	2,30
	Dr. KINKEL:	62,5	Dr. KINKEL:	3,60

Diese Tabellen zeigen deutlich, dafs der negative Gefühlston der eingeschalteten Bewufstseinsvorgänge die Geschwindigkeit der Association beeinträchtigt.

Schliefslich fanden wir noch bei der Betrachtung unseres Materials, dafs sich sowohl parallel dem Reizworte, als auch parallel dem Reactionsworte andere Bewufstseinsvorgänge (die Gefühle eingeschlossen) einstellen können: So war bei der Versuchsperson ORTH die unmittelbar auf das Reizwort „Band“

folgende Reaction „Wurm“ von dem Gesichtsbilde eines Bandwurmes begleitet. In dem Beobachter MAYER entstand beim Anhören des Reizwortes „Choral“ ein Lustgefühl, worauf sich sofort die Reaction „singen“ einstellte. Die geringe Anzahl der in unserem Material vorhandenen hierher gehörigen Fälle gestattet uns jedoch nicht, irgend welche allgemein gültige weitere Schlüsse von Bedeutung zu ziehen. Es müssen daher die Fragen, ob die psychischen Parallelvorgänge häufiger das Reiz- oder das Reactionswort begleiten, sowie ferner die Fragen, ob irgend eine Gruppe von psychischen Vorgängen besonders häufig begleitend auftritt, ob und in welcher Richtung ein Einflufs dieser Parallelerscheinungen auf die Associationsdauer stattfindet, späteren Untersuchungen zur Lösung vorbehalten bleiben. Wir können nur sagen, dafs bald mit dem Reiz-, bald mit dem Reactionswort andere begleitende Erlebnisse (inclusive der Gefühle) parallel gehen können; obgleich unser Material keine directe Stütze dafür bietet, dürfen wir es als selbstverständlich betrachten, dafs auch innerhalb eines Associationsvorganges sowohl mit dem Reizwort als auch mit dem Reactionswort andere Erlebnisse einhergehen können.

Wir fassen jetzt die wesentlichsten Ergebnisse dieser Arbeit in Folgendem zusammen:

Wenn der Versuchsperson die Aufgabe gegeben wird, auf ein zugerufenes Wort mit einem laut gesprochenen Wort zu reagiren, so können sich bei ihr verschiedene Bewufstseinsvorgänge einstellen. Erstens kann sich das Reactionswort an das Reizwort unmittelbar anschliefsen, zweitens können sich zwischen Reiz- und Reactionswort ein oder mehrere Bewufstseinsvorgänge einschalten.

Dabei zeigt sich, dafs die Reactionen ohne eingeschobene Bewufstseinsvorgänge schneller ablaufen als jene mit eingeschobenen Bewufstseinsthatsachen und dafs die Reactionen mit e i n e m eingeschobenen Bewufstseinsvorgang von kürzerer Dauer sind als jene, bei welchen sich m e h r e r e psychische Thatsachen zwischen Reiz- und Reactionswort einschalten.

Die Reactionen mit eingeschobenen Bewufstseinsvorgängen treten im Allgemeinen weit häufiger auf als jene ohne eingeschaltete Bewufstseinsthatsachen.

Finden sich unter den eingeschobenen Bewufstseinsvorgängen Willensbethätigungen, so wird hierdurch der Reactionsvorgang verlangsamt.

Die an die zugerufenen Worte sich anschliefsenden Bewufstseinsvorgänge sind in den wenigsten Fällen gefühlsbetont, in den meisten Fällen nicht gefühlsbetont.

Die Gefühlsbetonung der eingeschalteten Bewufstseinsvorgänge verlangsamt den associativen Vorgang; die negative Gefühlsbetonung verzögert ihn mehr als die positive.

Wenn man nun eine Eintheilung der Associationen zwischen zugerufenen und laut gesprochenen Worten versuchen wollte, welche auf der qualitativen Verschiedenheit dieser Associationen beruht, so müfste dieselbe ungefähr folgendermaafsen lauten:

Die Associationen zerfallen entweder

a) in solche ohne eingeschobene Bewufstseinsvorgänge, und
b) in solche mit eingeschobenen Bewufstseinsvorgängen, die sich ihrerseits wieder nach Zahl, Art und Gefühlsbetonung der eingeschalteten Bewufstseinsthatsachen weiter gliedern lassen, oder

a) in solche ohne begleitende Bewufstseinsvorgänge und
b) in solche, bei welchen mit dem Reizworte begleitende Bewufstseinsvorgänge ablaufen, und
c) in solche, bei welchen mit dem Reactionsworte begleitende Bewufstseinsvorgänge ablaufen, und
d) in solche, bei welchen sowohl Reiz- als Reactionswort durch andere Erlebnisse begleitet werden.

Eine umfängliche Vermehrung des Materials dürfte zeigen, dafs auch diese zweite Eintheilung einer weiteren Gliederung zugänglich ist.

Zum Schlusse gestatten wir uns noch, Herrn Privatdocent Dr. Marbe für seine werthvollen Winke und Rathschläge, sowie den Versuchspersonen Herrn Privatdocent Dr. Kinkel und Herrn cand. phil. Kercher für ihre thatkräftige Unterstützung dieser Arbeit unseren Dank auszusprechen.

(Eingegangen am 28. Januar 1901.)

Der Schmerz.

Von
Professor W. v. Tschisch.

„La douleur est la mort.“
Foullié, La Psychologie des idées forces. (T. I, p. 74.)

I.

Ribot hat Recht, wenn er sagt:[1] „Ueber den physischen Schmerz ist nicht wenig gearbeitet worden und mufs in Zukunft noch viel gearbeitet werden.“ Es liegt thatsächlich eine stattliche Anzahl von Untersuchungen über den Schmerz vor — man denke nur an die werthvolle Arbeit von Sergi „Dolore e Piacere“ — und dennoch ist die Lehre vom Schmerz bis heute lückenhaft, und manche wichtige Frage völlig unaufgeklärt geblieben. So ist noch lange nicht festgestellt, welche Reize eigentlich Schmerz erzeugen, und auch die Psychologie des Schmerzes ist noch keineswegs vollständig. — Wenden wir uns zunächst der Frage zu, welche Reize Schmerz erzeugen, so begegnen wir in der neuesten diesbezüglichen Arbeit, die von dem so verdienstvollen Physiologen Charles Richet auf dem III. internationalen psychologischen Congrefs[2] veröffentlicht wurde, der Behauptung, dafs der Schmerz einerseits durch starke Reize (excitations fortes) und andererseits durch alle abnormen Zustände (tout état anormal) hervorgerufen werde. Diese Behauptung entbehrt aber nicht nur genügender Klarheit, sondern entspricht nicht einmal den Thatsachen. Schon Horwicz[3] ist gegen die Wundt'sche[4] Ansicht, nach welcher starke Reize Schmerz erzeugen, aufgetreten, und das wahrlich nicht ohne Grund. Ist es doch zur Genüge be-

[1] La Psychologie des sentiments S. 42.
[2] Dritter Internationaler Congrefs für Psychologie 1896.
[3] Horwicz, Psychologische Analysen, I. Bd., 6. Buch; II. Bd., 1. u. 2. Buch.
[4] Wundt, Physiologische Psychologie, Bd. I, Cap. 10.

kannt, dafs starke Reize, wie z. B. länger andauernde intensive Schallreize zwar unangenehm, aber keineswegs schmerzhaft sind, und dafs andererseits schwache Reize, z. B. ein Tabaksstäubchen, ins Auge gerathen, heftigen Schmerz verursacht. —

Es ist leicht einzusehen, dafs der Schmerz nicht von der Intensität des Reizes abhängt, wenn man sich vergegenwärtigt, dafs z. B. der bis zur Weifsglühhitze erwärmte Paquelin nur geringen Schmerz verursacht, während der Schmerz sehr heftig ist, wenn der Apparat nicht genügend erhitzt ist. — Manche Reize erzeugen allerdings Schmerz, erst nachdem sie eine gewisse Intensität erreicht haben, dafür giebt's aber andere, die niemals Schmerz hervorrufen, und endlich auch solche, die immer, vollständig unabhängig vom Grade ihrer Intensität, Schmerz erzeugen. —

Nicht weniger unbestimmt und unklar ist die Behauptung Richet's, dafs jeder abnorme Zustand Schmerz bewirke. „Abnormer Zustand", was soll dieser Ausdruck besagen? Lungencavernen sind zweifelsohne abnorme Zustände und bewirken oft keinen Schmerz, und Menschen, die dem Erhängungstode nah, also in einem abnormen Zustande sich befunden haben, geben, rechtzeitig von der Schlinge befreit, an, sich völlig wohl gefühlt zu haben. Und wenn wir auch schliefslich die Behauptung Richet's als richtig und klar anerkennen wollten, wäre doch eine weitere Bearbeitung seiner These unumgänglich, insofern, als man sich nicht mit der Annahme zweier Ursachen begnügen kann, ohne sich darüber klar zu sein, warum zwei verschiedene Ursachen identische Wirkungen erzeugen, warum einerseits „starke Reize" und andererseits „abnorme Zustände" ein und dieselbe Wirkung, Schmerz, hervorrufen. —

Lichtreize können allerdings sehr unangenehme Gefühle bewirken, erzeugen aber beim gesunden Menschen nie thatsächlichen Schmerz. Eine, wenn ich nicht irre, bei den Chinesen beliebte Inquisitionsmethode soll, wie Richet erzählt, darin bestehen, dafs den Verbrechern die Augenlider amputirt, und die Augen, so des natürlichen Schutzes beraubt, der Sonne ausgesetzt werden. Ein derartiger Zustand ist bestimmt qualvoll, nicht aber in Folge der einwirkenden Lichtreize, sondern weil die Augen, so allen schädlichen Einflüssen ausgesetzt, leicht der Entzündung verfallen und hyperästhetisch werden. Nur bei kranken Menschen bewirken intensive Lichtreize Schmerz, Gesunden dagegen ist

intensives Licht angenehm. Zu bemerken wäre noch, dafs wir nicht wissen und offenbar auch nicht wissen können, ob andauernde und starke Lichtreize überhaupt Schmerz erzeugen, da durch die Lider die Augen vor solchen Reizen geschützt werden. Kranken, die an Facialisparalyse leiden, verursacht nach meinen Beobachtungen intensives Licht keinen Schmerz.

Dasselbe gilt auch von den Gehörsreizen, die an und für sich keinen Schmerz verursachen. Ein Kanonenschufs im geschlossenen Raum würde allerdings Schmerz erzeugen, aber nicht als Gehörsreiz, als Schall, sondern als mechanischer Reiz. Eine Ruptur des Trommelfells, mechanisch durch Einwirkung von Luftschwingungen erzeugt, ist selbstverständlich schmerzhaft; in diesem Falle darf aber nicht der Schall als Ursache des Schmerzes aufgefafst werden. Schallreize als solche erzeugen bei Kranken Schmerz, Gesunden sind sie aber nur mehr oder weniger unangenehm. —

Musik übt freilich auf verschiedene Menschen verschiedene Wirkungen aus; ein Musikstück, für welches der Chinese sich begeistert, ist uns unangenehm. Wirklicher Schmerz wird aber bei allen Menschen und auch bei Thieren durch ein und dieselben Reize hervorgerufen, wobei nur die Intensität des Schmerzes verschieden sein kann; geglühtes Eisen verursacht dem Tiger Schmerz, ebenso wie dem Menschen.

Geruchsreize bewirken an und für sich ebenfalls keinen Schmerz, auch wenn sie noch so unangenehm sind. Solange das chemische Agens nur auf das Geruchsorgan wirkt, erregt es nur Unlustgefühle, aber keinen Schmerz. Letzterer könnte allerdings bei Einwirkung des Reizes auf Schleimhäute eintreten, doch wäre dann der Schmerz nicht als Folge eines Geruchsreizes aufzufassen. — Wie die Geruchsreize erzeugen auch diejenigen chemischen Reize, welche Geschmacksempfindungen auslösen, keinen Schmerz. Alle Geschmacksempfindungen, wie süfs, sauer, salzig und bitter können wohl unter Umständen unangenehm und widerlich, niemals aber schmerzhaft sein. Dem könnte man allerdings entgegenhalten, dafs z. B. Essig in entsprechender Concentration ein unangenehmes schmerzhaftes Brennen im Munde bewirkt, doch dieses schmerzhafte Brennen ist nur als Einwirkung des chemischen Reizes auf die Mundschleimhaut aufzufassen. Chemische Reize erzeugen nur dann Schmerz, wenn sie keine Geschmacksempfindungen auszulösen vermögen,

wie Jeder zugeben wird, der unvorsichtigerweise oder absichtlich Königswasser oder Schwefelsäure geschluckt hat; man erinnert sich in solchen Fällen wohl Schmerzen aber keine Geschmacksempfindungen gehabt zu haben. Sehr heftige Schmerzen bewirken chemische Agentien sowohl bei Menschen als auch bei Thieren bei allgemeiner Einwirkung, wie z. B. Salpeter- oder Schwefelsäure, subcutan oder per os applicirt. — Chemische Reize wirken schmerzerregend nicht vermöge ihrer Intensität, sondern schon durch ihre Natur an und für sich, und das insofern, als diejenigen chemischen Reize, welche auf unseren Organismus zerstörend wirken, Schmerz erzeugen, diejenigen aber, welche nicht den Organismus zerstören, keinen Schmerz bedingen; erstere rufen immer Schmerz hervor, letztere niemals. Der Intensität chemischer Reize kommt nur insoweit Bedeutung zu, als der Schmerz mit der Intensität des Reizes wächst; es ist leicht einzusehen, dafs zwei Tropfen Essigsäure stärkeren Schmerz erregen als ein Tropfen.

So wissen wir denn von den chemischen Reizen, dafs einige von ihnen, wie, um ein Beispiel Richet's zu gebrauchen, die Essigsäure, Schmerz erzeugen, andere hingegen, z. B. das Wasser, keinen Schmerz erregen. Näher läfst sich Richet über den Unterschied der chemischen Körper, die schmerzerregend wirken, und derjenigen, die keinen Schmerz erzeugen, nicht aus. Es wäre ein Leichtes, die hauptsächlichsten schmerzerregenden chemischen Körper aufzuzählen, doch damit wäre noch nicht ihre Definition gegeben. Um zu bestimmen, welche chemischen Körper Schmerz erregen, gilt es zuerst, ein Kennzeichen zu finden, das allen schmerzerregenden Körpern gemeinsam ist. Merkwürdigerweise ist auf ein derartiges Kennzeichen noch nicht hingewiesen worden; ich glaube es jedoch in Folgendem gefunden zu haben: Diejenigen chemischen Körper, welche bei unmittelbarer Einwirkung Schmerz erzeugen, tödten lebendes Gewebe. Der Schmerz ist selbstverständlich an die Existenz von Nerven gebunden und entsteht, ehe noch das Gewebe getödtet ist; er tritt deshalb bei Einwirkung geringer Dosen oder schwacher Lösungen auf, während der Tod des Gewebes durch concentrirte Lösungen oder grofse Dosen bedingt wird. —

Die schmerzerregenden Stoffe sind ihrer chemischen Structur nach sehr verschieden, und ihre Anzahl ist Legion; es würde auch zu nichts führen, wollten wir sie alle aufzählen, wichtig ist nur, dafs ihnen allen die charakteristische Eigenschaft zukommt, lebendes Gewebe in todtes zu verwandeln. Diejenigen chemischen Körper, die keinen Schmerz erregen, tödten eben kein lebendes Gewebe. Folglich sind die chemischen Körper in zwei Gruppen zu sondern, in solche, die das Gewebe tödten und Schmerz erregen, und in solche, die lebendes Gewebe nicht angreifen und keinen Schmerz erregen. Fassen wir endlich die schmerzerregenden Eigenschaften der chemischen Körper in ein Gesetz zusammen, so würde es wie folgt lauten: Jedes chemische Agens, welches lebendes Gewebe in todtes verwandelt, erzeugt Schmerz.

Mechanische Reize, wie Hieb, Druck u. s. w. erzeugen Schmerz, freilich erst nachdem sie eine gewisse Intensität erreicht haben, so dafs in dieser Beziehung die von Richet aufgestellte Regel zutrifft, wenngleich sie noch einer Ergänzung bedarf. Von der Richtigkeit der von Richet[1] und Naunien[2] in Bezug auf die Summation schwacher mechanischer Reize gezogenen Schlüsse überzeugt man sich leicht durch einen einfachen Versuch. Reizt man durch auf einander folgende schwache Schläge ein und dieselbe Stelle, so entsteht Schmerz; folglich wird Schmerz nicht nur durch starke, sondern auch durch die Summation schwacher mechanischer Reize erzeugt. —

Jeder noch so schwache mechanische Reiz erzeugt Schmerz, wofern er die Integrität des Gewebes angreift. Schnitt, Stich, Rifs u. s. w. sind deshalb stets schmerzhaft, vorausgesetzt, dafs das verletzte Gewebe auch Nerven enthält, denn der Schmerz ist natürlich an die Existenz von Nerven gebunden. — Wie die mechanischen erzeugen auch die elektrischen Reize Schmerz erst bei gewisser Intensität, und wie die Summation schwacher mechanischer Reize wirkt auch die Summation schwacher elektrischer Reize schmerzerregend. Elektrische Reize erregen bekanntlich bei ihrer Einwirkung auf die Sinnesorgane die entsprechenden specifischen Empfindungen; so entstehen bei der Wirkung von Elektricität aufs Auge Gesichtsempfindungen, bei der aufs Ohr

---

[1] Recherches sur le sensibilité. 1877.

[2] *Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie* **15.**

Gehörsempfindungen u. s. w. Interessant ist nun, dafs die elektrischen Reize keinen Schmerz erzeugen, solange sie specifische Empfindungen hervorrufen, sind sie aber so stark, dafs sie Schmerz erregen, so vermögen sie nicht specifische Empfindungen hervorzurufen. Dieses Gesetz, auf welches meines Wissens in der Literatur noch nicht hingewiesen ist, bestätigt vollkommen die früher aufgestellte Behauptung, dafs die specifischen Empfindungen der höheren Sinnesorgane niemals mit Schmerz vergesellschaftet sind. — Der heftigste Schmerz entsteht durch Temperaturreize, für welche die Richet'sche Regel wohl kaum Geltung findet. In Bezug auf diese Reize wäre die Regel richtiger in folgender Weise zu formuliren: „Hitze und Kälte erzeugen Schmerz insoweit, als sie mit Nerven versehenes Gewebe zerstören." Des Schmerzes, der durch den Paquelin erzeugt wird, ist bereits vorhin Erwähnung gethan worden; hinzuzufügen wäre noch, dafs der Schmerz um so heftiger wird, je gröfser die Fläche ist, auf welche die höhere oder niedere Temperatur wirkt. Starke, plötzlich einwirkende Kälte erzeugt zuerst brennenden Schmerz und dann Empfindungslosigkeit, weil die Kälte zuerst oberflächliche Nekrose und dann Anästhesie bedingt. Mäfsige Kälte und Hitze bedingen keinen Gewebstod, folglich auch keinen Schmerz, sondern nur Unlustgefühle im ganzen Organismus; starke Kälte und starke Hitze verursachen dagegen heftige Schmerzen, wahrscheinlich nicht nur durch unmittelbare Zerstörung der Gewebe, sondern auch durch Erzeugung von Giftstoffen. —

Nachdem wir so alle in der Aufsenwelt vor sich gehenden Veränderungen, die in uns Empfindungen hervorrufen, aufgezählt, nachdem wir ferner festgestellt, welche von diesen Veränderungen oder, besser gesagt, Reizen, Schmerz erzeugen, und unter welchen Bedingungen dieses geschieht, erübrigt's noch, ein charakteristisches, allen schmerzerregenden Reizen gemeinsames Kennzeichen ausfindig zu machen, durch welches sich diese von allen übrigen Reizen unterscheiden, die nicht mit Schmerzgefühlen associirte Empfindungen erzeugen. —

Vor Allem wäre bei Erörterung dieser Frage darauf hinzuweisen, dafs die Empfindungen der höheren Sinnesorgane bei gesunden Menschen nie mit Schmerzen einhergehen, doch dieser Hinweis, der wohl für den Psychologen von einigem Werth ist, kann weder den Physiologen, noch den Arzt befriedigen. —

Meines Wissens hat diese Frage bisher noch keine Beantwortung erfahren; aus diesem Grunde will ich mich bemühen, die Berechtigung meiner Auffassung von diesem Gegenstand näher zu begründen. —

Reize, welche den Menschen nicht tödten können, wie grelles Licht, lauter Schall, widerlicher Geruch, ekelerregende, aber nicht zerstörend auf das Gewebe des Verdauungskanals wirkende Stoffe erzeugen keinen Schmerz.

Im Gegensatz zu diesen erzeugen aber Schmerz diejenigen Reize, welche den Menschen tödten können. So wirken schmerzerregende Giftstoffe, mechanische, elektrische Reize, Hitze und Kälte. —

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die Inquisition bei so reicher Erfahrung sich der vollendetsten Mittel zu bedienen wufste, um ihre Opfer zu martern und zu tödten. Mit den Ursachen des Schmerzes besser vertraut, als mancher Gelehrte, benutzten die Inquisitoren starke Licht-, Schall-, Geruchs- oder Geschmacksreize nicht für ihre Zwecke, weil diese viel zu geringe Qualen verursacht und den Opfern nie ein Geständnifs abgerungen hätten. Die Unglücklichen wurden freilich in dunkle Kerker geworfen, weil andauernder Lichtmangel thatsächlich Unlustgefühle und sogar Schmerz bedingt; diese Wirkung war dann aber nicht direct, sondern vielmehr indirect bedingt durch Veränderungen, welche im ganzen Organismus hervorgerufen wurden. — Unklar erscheint, freilich nur bei oberflächlicher Betrachtung, die Thatsache, dafs nicht alle chemischen Reize, welche den Organismus tödten, Schmerz erregen. Alkohol, Morphium und Cocain rufen in kleinen Dosen nicht nur keine Schmerzen hervor, sondern erzeugen sogar eine angenehme Wirkung, während sie in grofsen Dosen tödten, ohne Schmerz zu erregen. — Schmerzerregende Gifte unterscheiden sich lebhaft von Giften, die tödtlich wirken, ohne Schmerz zu erzeugen. Solange dieser Unterschied nicht aufgeklärt ist, ist auch die Behauptung ge rechtfertigt, dafs der Schmerz nicht „die wachsame Schildwache" des Organismus ist. —

Dieser Unterschied besteht aber in Folgendem: „Reize, welche dem Individuum schädlich sind, erregen Unlustgefühle; Reize, welche das Individuum tödten, erregen ebenfalls Unlustgefühle, Reize aber, welche lebendes Gewebe tödten, erregen Schmerz. In diesen

Gesetzen liegt die Antwort auf alle gestellten Fragen, sie beantworten die Frage, warum nicht nur auf das Individuum schädlich, sondern sogar tödtlich wirkende Reize keinen Schmerz erregen. —

Einige Gifte bewirken keinen Schmerz, und zwar gerade diejenigen, welche nicht unmittelbar auf das lebende Gewebe, sondern auf das Individuum tödtlich wirken. Im Gegensatz zu diesen wirken schmerzerregend diejenigen, welche, wie z. B. Sublimat, unmittelbar das Gewebe zerstören, lebendes Gewebe in todtes verwandeln, oder Veränderungen im Organismus hervorrufen, welche auf mechanischem oder chemischem Wege den Gewebstod herbeiführen. —

Der Schmerz erscheint zeitlich als erste Reaction des Organismus auf Reize, die lebendes Gewebe tödten, er ist gleichsam der Wächter des Organismus, ein Eilbote, der die Meldung bringt, daſs Gefahr im Anzuge ist, der Schmerz zeigt an, daſs bei längerer und stärkerer Einwirkung des Reizes der Tod des Gewebes eintreten werde, und daſs letzterer zum Theil schon im Eintreten begriffen ist. —

Reize, welche Unlustgefühle erregen, sind dem Individuum schädlich, Reize dagegen, welche Schmerz erregen, zerstören einen gröſseren oder kleineren Theil des den Organismus bildenden Gewebes. —

Betrachten wir von diesem Standpunkte aus nochmals die schmerzerregenden Reize, so sehen wir, daſs gerade diese Reize, zum Unterschiede von allen übrigen, es sind, welche nicht nur das Individuum tödten, sondern das lebende Gewebe, das ihrer unmittelbaren Einwirkung unterliegt. —

Hitze und Kälte tödten lebendes Gewebe, tödten jede lebende Zelle, ebenso wie die schmerzerregenden Gifte. Es giebt keine lebende Zelle, die diesen Reizen widerstände, und deshalb auch kein Lebewesen, dem sie nicht schädlich wären, das ihnen nicht gern fernbliebe. Mechanische Reize, wie Stich, Schlag oder Druck, und ebenso elektrische Reize, tödten gleichfalls lebendes Gewebe. Auf welche Weise Elektricität lebendes Gewebe tödtet, ist allerdings noch völlig unbekannt, es unterliegt aber keinem Zweifel, daſs derartige Reize schädlich sind, weshalb sie auch nach Möglichkeit gemieden werden. —

Nach diesen Ueberlegungen ist auch unschwer einzusehen, warum schmerzerregende Reize bei allen Lebewesen Schmerz

erzeugen, wofern letztere der Schmerzempfindung fähig sind. Ein Tropfen Schwefelsäure ruft beim Menschen in gleicher Weise, wie beim enthaupteten Frosch Abwehrbewegungen hervor, denn Schwefelsäure wirkt sowohl auf das Gewebe des Menschen wie auch auf das des enthaupteten Frosches tödtlich. Es giebt kein der Schmerzempfindung fähiges Thier, das auf schmerzerregende Reize nicht in derselben Weise reagirte, wie der Mensch. Der Schmerz ist universell, insofern als ein und dieselben Reize auf alle Lebewesen identisch wirken; ein Unterschied gilt nur in Bezug auf den Grad der Wirkung. Doch nur schmerzerregende Reize wirken auf alle Lebewesen in gleicher Weise, während Reize, die nur Unlustgefühle erzeugen — und darin besteht der wesentliche Unterschied — nicht als universell bezeichnet werden können. Schmerzerregenden Reizen gegenüber verhalten sich auch alle Lebewesen in gleicher Weise; alle streben ihnen, wenn irgend möglich, zu entgehen, denn schmerzerregende Reize tödten alles Lebendige. — Der Schmerz wird also durch Reize erregt, welche ohne Ausnahme alles Lebendige zerstören, während Unlustgefühle erzeugt werden durch Reize, welche keineswegs, wie jene, auf alle Lebewesen identisch wirken, sondern auf verschiedene Thierspecies, ja sogar auf verschiedene Einzelindividuen verschieden.

Eine schwierigere Frage ist, wie die genannten Reize in den inneren Organen wirken, was für Processe sie hier hervorrufen. Bekannt ist nur, dafs einige innere Krankheiten mit mehr oder weniger heftigen Schmerzen verlaufen, andere dagegen ohne dieselben, und weiter beschränken sich unsere Kenntnisse lediglich darauf, dafs die Schmerzen in den inneren Organen durch mechanische und chemische Reize erregt werden. —

Auf welche Weise mechanische Reize Schmerz erregen, ist allerdings bekannt, unerforscht ist aber, ob in den einzelnen Krankheitsfällen der Schmerz auf mechanische oder chemische Reize zu beziehen sei, und wir sind auch nicht im Stande, alle Krankheiten und krankhaften Processe aufzuzählen, die mit Schmerzen einhergehen. So wissen wir, dafs Geschwülste, Gallen- und Harnsteine auf mechanischem Wege Schmerz erzeugen, ob aber bei Entzündungsprocessen mechanische oder chemische Reize schmerzerregend wirken, ist unbekannt. Es liegt wohl nahe, in vielen Fällen den Schmerz auf chemische Ursachen zurückzuführen, einstweilen fehlen jedoch überzeugende Unter-

suchungen. — Mechanische und chemische Reize erzeugen in den inneren Organen nicht nur bei starker Einwirkung Schmerz, sondern auch bei schwacher. Nicht nur grofse, sondern auch kleine Geschwülste verursachen Schmerz; in manchen Fällen von intracraniellen Tumoren bestehen die schrecklichsten Schmerzen gerade nur, solange die Geschwulst klein ist, und verschwinden, sobald letztere gröfsere Dimensionen angenommen hat. Ein Glas schlechten Weines verursacht andauernde heftige Kopfschmerzen, obgleich doch in einem Glase wahrscheinlich nicht mehr als wenige Milligramme der giftigen Substanz enthalten sind. Die Intensität des Schmerzes in den inneren Organen ist der Intensität des entsprechenden Reizes nicht proportional und wird durch einstweilen noch gänzlich unbekannte Ursachen bedingt. — Schon im Jahre 1880 hat Meynert die Vermuthung ausgesprochen, dafs die gedrückte Gemüthsstimmung, der psychische Schmerz auf veränderte Stoffwechselvorgänge in den Zellen der Hirnrinde zu beziehen sei, die in Folge ungenügender Zufuhr arteriellen Blutes zu Stande kämen; er bezeichnete diesen Zustand der Zellen als dyspnoische Ernährungsphase. Mit dieser Hypothese stehen auch die genannten Gesetze von der Entstehung des Schmerzes in gewissem Einklang. —

Wenn auch die Art und Weise, wie die schmerzerregenden Gifte das Gewebe tödten, noch nicht in allen Fällen genügend erforscht ist, so wissen wir doch, dafs einige von ihnen durch Entziehung von Sauerstoff den Gewebstod bedingen, andere wiederum dadurch, dafs sie die innere Structur des Gewebes zerstören, ohne dabei Bestandtheile zu entnehmen oder hinzuzufügen. Jedenfalls wird die Meynert'sche Hypothese durch die Thatsache, dafs Gifte, welche durch Sauerstoffentziehung lebendes Gewebe tödten, Schmerz erzeugen, in zutreffendster Weise bestätigt. Der Schmerz erscheint als erste Reaction bei Einwirkung von Giften, welche Sauerstoff entziehen. Demgemäfs werden auch die functionellen, neuralgischen Schmerzen wahrscheinlich durch im Blut oder im Nervensystem selbst auftretende Gifte bedingt, die das Gewebe tödten, indem sie ihm den Sauerstoff entziehen, oder die Blutbeschaffenheit dahin ändern, dafs das Blut die Fähigkeit einbüfst, den Nervenzellen die nöthige Quantität von Sauerstoff abzugeben. Die Nervenzellen befinden sich eben dann in der „dyspnoischen Ernährungsphase", sie verfallen dem Sauerstoffhunger. Den Sauerstoffmangel beantwortet das Bewufstsein mit

der Schmerzerscheinung in derselben Weise, wie die Einwirkung von Giften, die das Gewebe durch Entziehung von Sauerstoff zerstören.

II.

Obgleich der Schmerz eine so bekannte Erscheinung und schon oft Gegenstand der Forschung gewesen ist, sind die Anschauungen vieler Gelehrten über denselben noch auffallend unklar. Schon ein einfacher Versuch jedoch, den ich oft an mir und Anderen ausgeführt habe, genügt, um dem Wesen des Schmerzes näher zu treten. Die einfache Berührung der Elektrode eines noch nicht geschlossenen, unwirksamen Stromes ruft nur die Empfindung einer einfachen Berührung hervor; wird aber der Strom geschlossen, so entsteht, solange er schwach ist, eine eigenartige, mir persönlich angenehme, vielen Anderen unangenehme Empfindung, die bei fortschreitender Steigerung des Stromes immer unangenehmer wird, bis endlich das Unlustgefühl in Schmerz übergeht. Läſst man den Strom noch weiter anschwellen, so steigert sich auch der Schmerz; die Schmerzempfindung wird aber allmählich weniger deutlich und dann tritt schlieſslich ein Moment ein, in welchem das Bewuſstsein vollständig vom Schmerz absorbirt ist, ein Zeitpunkt, in welchem trotz der Ueberzeugung, elektrisirt zu werden, nichts mehr empfunden wird, in welchem eben das Bewuſstsein vom Schmerz absorbirt ist. Der Versuch lehrt, daſs man bei schwachen Strömen mit Leichtigkeit Empfindung und Schmerz zu unterscheiden vermag, während bei starken der Schmerz so sehr hervortritt, daſs es unmöglich wird, die Berührung der Elektrode und die durch den Strom bedingte Empfindung getrennt wahrzunehmen. Wird der Moment der Stromschlieſsung auf dem Kymographen markirt, und die Versuchsperson aufgefordert, den Zeitpunkt, in welchem sie den Reiz des faradischen Stromes empfindet, durch ein auf dem Kymographen zu vermerkendes Zeichen anzugeben, so zeigt sich, daſs die Empfindung des elektrischen Stromes früher auftritt, als der Schmerz, daſs die Berührung 0,1—0,2 Sec. nach der Schlieſsung des Stromes empfunden wird, der Schmerz dagegen nach 0,3 bis 1,5 Sec. Markirt man auf dieselbe Weise den Moment der Stromöffnung, so überzeugt man sich, daſs die Empfindung des elektrischen Stromes sofort erlischt, nicht einmal 0,2 Sec. lang die Oeffnung des Stromes überdauert, während der

Schmerz noch lange wahrgenommen wird, je nach der Stärke des ihn erzeugenden Stromes. Nach schwachen Reizen erlischt der Schmerz schon im Verlaufe von wenigen Secunden, nach starken dagegen dauert er sogar einige Minuten an. Es ergiebt sich also, dafs der Schmerz später ins Bewufstsein gelangt, als die Empfindung des elektrischen Stromes, und dafs er nach Entfernung des Reizes eine bestimmte Zeit andauert, während die Empfindung gleichzeitig mit dem Reize erlischt. —

Um das Verhältnifs zwischen Empfindung und Schmerz genau zu studiren, setzte ich mich selbst Reizen von verschiedener Stromstärke aus, nachdem ich zuvor Stickoxydul auf mich hatte einwirken lassen. Nach leichter Vergiftung blieben die Empfindungen unverändert, während Schmerz erst durch sehr starke Ströme ausgelöscht wurde und es zu heftigen Schmerzen bei den mir zur Verfügung stehenden Strömen überhaupt nicht kam; nach stärkerer Vergiftung konnten Gefühle, also Schmerz, nicht mehr erzeugt werden, während Empfindungen deutlich wahrgenommen wurden. Genau dasselbe habe ich auch nach subcutanen Cocaininjectionen an mir beobachtet. Während geringe Dosen die Empfindungen nicht im Geringsten beeinflussen und Berührungen eines Messers z. B. deutlich wahrgenommen wurden, entsteht Schmerz niemals durch Schnitte in die Haut, welche unter solchen Umständen nur Unlustgefühl erzeugen. Eine gröfsere Dosis des genannten Giftes bringt jegliches Gefühl zum Erlöschen und läfst Empfindungen unbeeinflufst. —

Der Schmerz ist immer mit einer Empfindung vergesellschaftet. Solange der Schmerz gering ist und sich noch nicht ganz unseres Bewufstseins bemächtigt hat, vermögen wir noch deutlich die dem Reiz entsprechende Empfindung, welche uns über den erfolgten Reiz in Kenntnifs setzt, vom Schmerz zu unterscheiden. Wird aber der Schmerz sehr heftig, so tritt die Empfindung zurück, wird undeutlich und verschwommen; die Empfindung erlischt jedoch keineswegs, und unter noch so heftigen Schmerzen sind wir im Stande, genau anzugeben, wo es schmerzt. Der Schmerz ist, ich wiederhole es, mit einer Empfindung immer vergesellschaftet, darf aber keineswegs mit letzterer identificirt werden; es wäre unrichtig, über Schmerzempfindungen in demselben Sinne zu reden, wie über Geschmacksempfindungen; denn es giebt auch Empfindungen, die nicht von Schmerzgefühlen gefolgt sind. Empfindungen und Schmerz sind

durchaus selbständige grundverschiedene Erscheinungen des psychischen Geschehens. —

Ein schmerzerregender Reiz ruft gleichzeitig die Empfindung mit allen ihren Attributen, der Qualität und Intensität, hervor und das lebhafte Schmerzgefühl. Meine Beobachtungen, welche nur noch einmal längst bekannte Thatsachen bestätigen, zeigen, dafs das Gefühl als Begleiterscheinung der Empfindung aufzufassen ist, und dafs das Gefühl auch nach dem Erlöschen der Empfindung fortbestehen kann, während es andererseits schwinden kann bei noch bestehender Empfindung.

Wirkt ein Reiz störend auf den Organismus, so gelangt die Kunde von der Zerstörung dadurch ins Bewufstsein, dafs zur Empfindung das Schmerzgefühl hinzutritt. Gleichzeitig gehen im Organismus Veränderungen vor sich; einige von ihnen, wie die Veränderungen des Pulses und der Pupillenweite, sind uns zur Genüge bekannt, andere dagegen harren der Erforschung. —

So sind denn der Schmerz als elementarer psychischer Vorgang einerseits, und die zum Theil erforschten Veränderungen des Organismus andererseits Theile ein und desselben Vorganges. Der Schmerz ist demnach nicht nur als psychologische sondern auch als physiologische Erscheinung aufzufassen, und die von Martius[1] für den Schmerz gegebene Definition entbehrt der Vollständigkeit, wenn er ihn als rein subjective Erscheinung bezeichnet.

In Bezug auf die Dauer des Schmerzes bemerkte ich schon früher, dafs selbst nach schwachen Reizen der Schmerz noch fortbesteht, nachdem der Reiz zu wirken aufgehört hat. Starke Reize, wie eine bedeutende Verbrennung, ein Schlag mit dem Stocke, erzeugen bekanntlich Schmerzen, die mehrere Minuten andauern, und sehr starke Reize rufen oft Schmerzen von Tage, Monate, ja Jahre langer Dauer hervor. Alte Wunden bedingen Jahre und Jahrzehnte hindurch die qualvollsten Schmerzen. Nicht unbekannt ist auch die Thatsache, dafs geringe Reize andauernde Pulsveränderungen hervorrufen, die sich noch nach dem Erlöschen der Reize feststellen lassen. Entgegengesetzt der Meinung Anderer mufs ich mich jedenfalls für eine kürzere oder längere Dauer des Schmerzes aussprechen. Schon die Entstehung des Schmerzes durch Reize, welche das Gewebe zerstören, weist

[1] Der Schmerz, S. 1.

auf die Dauer desselben hin; ist dem so, dann mufs der Schmerz auch fortbestehen, nachdem der Reiz, welcher ihn erzeugt hat, geschwunden ist. Ein Hieb, ein heifser Gegenstand, ein Tropfen Schwefelsäure verursachen bei ihrer Einwirkung auf unseren Organismus fraglos eine Reihe von Veränderungen, die auch nach dem Schwinden des Reizes fortdauern. Sind denn Quetschwunden oder Hyperämie und Blasen der Haut nicht deutlich wahrnehmbare fortbestehende materielle Spuren eines Hiebes oder einer erfolgten Verbrennung, deren Ursache längst entfernt, zu wirken aufgehört hat? Ein Tropfen Schwefelsäure zerstört nicht nur das Gebiet, auf welches derselbe unmittelbar eingewirkt hat, sondern ruft auch in der Umgebung desselben andauernde entzündliche Veränderungen hervor; ja sogar ein schwacher faradischer Strom hinterläfst Veränderungen wie Gefäfserweiterung u. s. w. Freilich, der Organismus sucht sich mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln zu vertheidigen vor Angriffen, die Schmerz verursachen, doch sind seine Vertheidigungswaffen, wie Regeneration des zerstörten Gewebes, die Demarcationsline Processe, welche verhältnifsmäfsig langsam vor sich gehen. —

Ein wirklicher Unterschied zwischen den schmerzerregenden und allen übrigen Reizen wäre darin zu sehen, dafs die schmerzerregenden Reize in den Organismus eindringen, während die anderen denselben, möchte ich sagen, nur streifen. —

Schmerz entsteht nur dann, wenn der Reiz in den Organismus eingedrungen ist, materielle Spuren hinterlassen hat. Bei Berührung eines warmen Körpers entsteht nur eine Temperaturempfindung, gefolgt von einem Lust- oder Unlustgefühl, wird aber ein heifser Körper berührt, so treten, abgesehen von der der Berührung unmittelbar folgenden Schmerzempfindung, Verbrennungserscheinungen ein, und solange diese dauern, dauert auch der Schmerz. Es ist demnach leicht einzusehen, dafs schmerzerregende Reize, schon ihrer Natur gemäfs, keinen kurzdauernden Bewufstseinszustand hervorrufen; Schmerz erregen nur solche Reize, welche materielle Spuren hinterlassen und dadurch längere Zeit hindurch den Bewufstseinszustand verändern. Der Schmerz ist im Vergleich mit allen anderen Bewufstseinszuständen eben von längerer Dauer, und diese schreckliche Eigenschaft des Schmerzes ist uns Aerzten leider nur zu gut bekannt. —

Eine andere Frage ist, warum der Schmerz so schnell ver-

gessen wird, vom Gedächtnifs nur so kurze Zeit festgehalten wird, doch auch auf diese Frage giebt die Psychologie befriedigende Antwort.

Dafs das Gedächtnifs für Schmerzempfindungen sehr schwach ist, unterliegt keinem Zweifel. Bain [1] sagt, dafs „Gefühle als solche in sehr geringem Grade in der Erinnerung bewahrt werden“ und auch James [2] behauptet, dafs das „Gedächtnifs die Gefühle nur sehr kurze Zeit festzuhalten vermag“. Ebenso konnte Ribot [3] für die Richtigkeit dieser Anschauung eintreten auf Grund von Antworten, die er auf seine Fragen von Aerzten und Leidenden erhielt. —

Wie schon erwähnt, besteht der Schmerz aus Empfindung und Gefühl; je stärker der Schmerz, desto geringer die Empfindung. Ein erlebter Bewufstseinszustand wird aber nur als Ganzes im Gedächtnifs erhalten, nur als Complex von Empfindung und Gefühl. Nun ist der Schmerz immer mit den weniger deutlich zum Bewufstsein gelangenden Empfindungen der niederen Sinnesorgane vergesellschaftet, und diese letzteren, ich denke an die Temperatur, die mechanischen und elektrischen Empfindungen, werden in so geringem Grade vom Gedächtnifs festgehalten, dafs sie nach dieser Richtung hin nicht einmal Gegenstand experimenteller Untersuchung sein können. Noch weniger werden die so undeutlichen, von den inneren Organen herrührenden Empfindungen in der Erinnerung bewahrt. Wird aber die Theilerscheinung des Schmerzes, die Empfindung, so schnell vergessen, dann kann auch nicht die Gesammterscheinung sich lange im Gedächtnifs behaupten. Aus diesem Grunde erlischt die Erinnerung an den Schmerz so schnell, aus diesem Grunde kann der Schmerz auch nicht reproducirt werden. —

Ich berühre absichtlich nicht die Frage, wie sich das Gedächtnifs zu den Gefühlen an und für sich verhält, denn wenn es auch das Gefühl in genügendem Grade festhalten könnte, wäre es doch unmöglich, sich des Schmerzes mit entsprechender Deutlichkeit zu erinnern. Das Gedächtnifs vermag eben nicht Gefühle, gesondert von der Empfindung, zu reproduciren, die Reproduction einer Empfindung aber ist unmöglich. Je heftiger

---

[1] Emotions and Will, S. 262.

[2] The Principles of Psychology, Bd. II, S. 474.

[3] La Psychologie des sentiments, Cap. XI.

der Schmerz, desto schwächer das Gedächtnifs für denselben, und das aus dem Grunde, weil die mit heftigen Schmerzen vergesellschafteten Empfindungen so undeutlich und schwach sind, dafs sie schnell vergessen werden und jeglicher Reproduction unfähig sind. Jede gesunde Mutter hat diese Erfahrung gemacht und der Satz: „Dieu a mesuré la peine à nos forces en nous donnant l'oubli“ ist unumstöfslich. —

Der Schmerz wird also schnell vergessen, um so treuer ist dafür das Gedächtnifs für die Umstände, unter denen der Schmerz auftritt. — Durch Verknüpfung mit starken Unlustgefühlen werden die Erlebnisse mit ganz besonderer Aufmerksamkeit wahrgenommen und um so fester dem Gedächtnifs eingeprägt. Von einem erzieherischen Werth des Schmerzes kann demgemäfs nur insofern die Rede sein, als diejenigen Ereignisse, welche gleichzeitig mit dem Schmerz erlebt werden, länger im Gedächtnifs bleiben, während der Schmerz an und für sich schnell in Vergessenheit geräth. — Diese Eigenschaft des Schmerzes, schnell vergessen zu werden, ist auch nicht ohne Bedeutung; sie bedingt fraglos zum Theil den Fortschritt des Menschen, der, immer von lebhafter Schmerzvorstellung beeinflufst, in niedriger Angst stets nur um sein Wohl bedacht, höherer Regungen kaum fähig wäre. — Es ist geradezu ein Glück, dafs der Schmerz so schnell dem Gedächtnifs entschwindet, während moralische Leiden viel schwerer vergessen werden. Moralische Leiden sind immer mit so vielen complicirten Eindrücken und Vorstellungen verknüpft, und weil letztere lange im Gedächtnifs bleiben, können auch die mit ihnen associirten Gefühle, die moralischen Leiden, einerseits nicht so leicht vergessen und andererseits um so leichter reproducirt werden. — Ausschliefslich dadurch, dafs man den Schmerz so leicht, moralisches Leid aber so schwer vergessen kann, beeinflufst letzteres unser Handeln bei weitem mehr als der Schmerz. Nur Pharisäer konnten behaupten, dafs der Schmerz mächtiger wirke als moralisches Leid, und dafs es vorzuziehen sei, sich Schmerzen auszusetzen, um moralischen Leiden zu entgehen. Das ist aber nur darauf zurückzuführen, dafs moralische Leiden länger im Gedächtnifs bleiben als Schmerzen, nicht aber auf die mächtigere Wirkung der moralischen Leiden im Vergleich zu der des physischen Schmerzes. — Ein schon einmal im Zweikampf schwer Verwundeter folgt rückhaltslos einer zweiten Forderung nur aus Angst, für einen Feigling gehalten zu werden;

diese Vorstellung von der Kränkung und Verachtung, die ihm von Seiten seiner Freunde widerfahren könnten, wenn er sich vom Duell zurückziehen wollte, wird so lebhaft, dafs der Schmerz der früher einmal erlittenen Wunde nicht mehr in Betracht kommt. Dieser physische Schmerz ist eben längst vergessen, der Geforderte hat keine Vorstellung mehr davon, wie schwer die Wunde brannte, die Wunde, der er sich wieder aussetzt. Wie wäre es denn auch möglich, für Ideale zu kämpfen, das Leben zu wagen, wenn uns die Erinnerung an physische Schmerzen mit gleicher Lebhaftigkeit gefangen hielte, wie die an erlebte moralische Leiden? Wer könnte dann mit solcher Hingebung Kranke pflegen, mit solcher Opferfreudigkeit in den Kampf ziehen, an gefahrdrohenden Expeditionen theilnehmen, wenn der erlittene Schmerz mit ursprünglicher Lebhaftigkeit in der Erinnerung bewahrt würde?

Der physische Schmerz währt nur, solange der Reiz und seine unmittelbaren Folgenerscheinungen dauern, derselbe kann sich mit Vorstellungen, mit Erinnerungsbildern nicht associiren. Ganz anders moralische Leiden, die nicht nur durch Reize, sondern auch durch Vorstellungen erzeugt werden. Wir empfinden Kummer nicht nur, solange wir die Leiche eines geliebten Menschen vor Augen haben, sondern auch später bei der Erinnerung an den Verlust. Im Gegensatz zum physischen Schmerz kann mit der Zeit ein solcher Kummer sich sogar steigern. Wer das Unglück gehabt hat, handgreiflich beleidigt zu werden, der weifs, wie schnell der physische Schmerz vergeht, und wie schwer aber eine Beleidigung, eine moralische Kränkung zu vergessen ist.

Moralische Leiden sind die mächtigsten Hebel unserer Handlungen; um ihnen zu entgehen, sind wir bereit Opfer zu bringen, Genüssen zu entsagen, ja Gesundheit und Leben zu wagen. —

Wenn Schmerz und moralisches Leid sich gleich lange im Gedächtnifs behaupteten, würde allerdings der Schmerz als Beweggrund unserer Handlungen die moralischen Leiden verdrängen. Unter dem Einflufs von physischen Schmerzen — ich denke dabei natürlich nur an gewöhnliche Sterbliche, nicht an Helden — sind wir zu Allem bereit, um uns vor denselben zu retten. Kranke sind bekanntlich die krassesten Egoisten und, nur auf Erleichterung ihres eigenen Zustandes bedacht, unglaublich anspruchsvoll und rücksichtslos gegen ihre Umgebung. Sobald aber der Schmerz geschwunden ist, schämen sie sich, wie ich

oft beobachtet habe, ihrer egoistischen Rücksichtslosigkeit, und sind, da die Schmerzen nun vollständig vergessen sind, wiederum bereit, der Humanität oder ihrem Ehrgeiz die gröfsten Opfer zu bringen. —

Zum Schlufs sei es mir gestattet, den Inhalt vorliegender Abhandlung in Folgendem zusammenzufassen:

Schmerz wird nur durch solche mechanische, chemische, thermische und elektrische Reize erzeugt, welche nicht nur das Individuum, sondern auch das lebende Gewebe als solches tödten.

Derartige Reize erregen Schmerz nur insoweit, als sie lebendes Gewebe tödten; bei schwacher oder zu kurzdauernder Wirkung erzeugen sie, wenn sie das Gewebe nicht zerstören, keinen Schmerz. — Schmerzerregende Reize wirken in gleicher Weise auf alle Lebewesen und werden deshalb nach Möglichkeit von allen Lebewesen gemieden.

Schmerzerregende Reize erzeugen undeutliche Empfindungen, vergesellschaftet mit einem specifischen Gefühl, dem Schmerz; die Empfindung tritt früher auf als der Schmerz. —

Je stärker das Gefühl — der Schmerz — desto undeutlicher die zugehörige Empfindung.

Der Schmerz ist nicht nur ein psychologischer, sondern auch ein physiologischer Zustand; die physiologische Seite ist noch wenig erforscht.

Der Schmerz kann nicht geschildert werden, weil die Empfindungen, welche durch schmerzerregende Reize entstehen, undeutlich und unbestimmt sind, der Schmerz aber einfach ist und sich nur durch seine Intensität unterscheidet.

Der Schmerz, als Reaction des Bewufstseins auf Reize, welche lebendes Gewebe tödten, ist das stärkste Unlustgefühl; alle übrigen Unlustgefühle, wie die Reactionen des Bewufstseins auf Reize, welche den Organismus tödten, oder ihm schädlich sind, sind nicht so qualvoll, wie der Schmerz.

Der Schmerz, wenn auch von noch so geringer Intensität, hat immer eine bestimmte Dauer, denn die Veränderungen in der Aufsenwelt, welche ihn erzeugen, hinterlassen materielle Spuren im Organismus. Zum Unterschiede von allen übrigen Reizen, verursachen schmerzerregende Reize stets mehr oder weniger tiefgreifende Veränderungen im Organismus.

Der Schmerz bleibt nur kurze Zeit im Gedächtnifs, denn die

Empfindungen, welche durch schmerzerregende Reize erzeugt werden, sind undeutlich und unbestimmt.

Der Schmerz, der eine so grofse Gewalt über uns hat, solange wir ihn empfinden, hat an und für sich keinen erzieherischen Werth, weil er so schnell vergessen wird, und vermag aus diesem Grunde unsere Handlungen nicht in Bedeutendem zu beeinflussen. Der Schmerz wird leicht, moralisches Leid aber schwer vergessen, und das ist ein Glück für die Menschheit, denn diesem Umstande verdanken die höheren Regungen den Sieg über die niederen.

Der Schmerz ist demnach als Strafe nur unnütz, grausam und gesundheitswidrig.

Jede körperliche Züchtigung und Erzeugung von Schmerzen ist ein Mord, denn schmerzerregende Reize tödten lebendes Gewebe.

(*Eingegangen am 1. März 1901.*)

Die Raumschwelle bei Simultanreizung.

Von

ARTHUR BRÜCKNER, Arzt in Jena.

In einer Mittheilung vom 9. November 1899[1] hat v. FREY gezeigt, dafs die verschiedene Raumschwelle, welche auf der Haut je nach successiver oder simultaner Reizung zweier Stellen zur Beobachtung kommt, im Wesentlichen darauf beruht, dafs im ersteren Falle periphere, im zweiten centrale Abschnitte des Sinnesapparates in Frage kommen. Obwohl nämlich die peripheren Einrichtungen eine getrennte Wahrnehmung der beiden simultan gereizten Orte erlauben würden, kommt es doch nicht dazu, weil durch irgend einen mehr central gelegenen Vorgang die beiden Erregungen wieder zusammenfliefsen. Aus diesem Grunde ist die „Simultanschwelle" (v. FREY l. c.) stets um Vieles gröfser als die „Successivschwelle" (ebendort).

Bei der geringen Zahl von Angriffspunkten, welche wir zum Studium centraler Theile des Nervensystems besitzen, schien die Aufgabe nicht uninteressant, zu untersuchen, von welchen Umständen es abhängt, ob zwei simultan auf die Haut applicirte Reize als zwei wahrgenommen werden oder nicht, d. h. wann eine Verschmelzung beider Erregungen stattfindet und wann sie unterbleibt.

Voraussetzung für diese Aufgabe ist eine Methode, welche wirklich genau gleichzeitige Erregung zweier Hautpunkte gestattet, da ja die geringste Ungleichzeitigkeit die Unterscheidung der beiden Erregungen begünstigt. Eine Unzulänglichkeit der Methode in dieser Richtung wird das Resultat derart beeinflussen, dafs alle anderen in Betracht kommenden Factoren dagegen verschwinden. Es braucht nicht näher ausgeführt zu werden, dafs weder der von WEBER benutzte Cirkel noch die verschiedenen

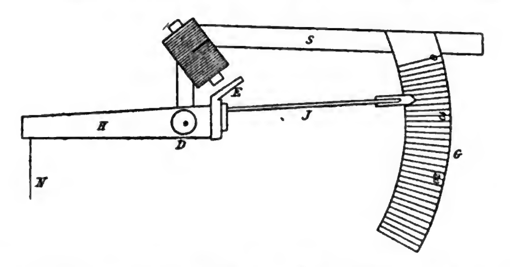
[1] M. VON FREY. Ueber den Ortsinn der Haut. *Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg.*

demselben nachgebildeten Aesthesiometer dieser Anforderung genügen. Es ist thatsächlich unmöglich, mittels eines derartigen mit der Hand geführten Instruments, das Zeitintervall zwischen den beiden Reizen auf irgend einem constanten Werth zu halten Dies ist einer der Hauptgründe für das Unbefriedigende der bisherigen Bestimmungen der Raumschwelle.

Die nachfolgend beschriebene von Herrn Professor von Frey mir gütigst zur Verfügung gestellte Einrichtung gewährleistet vollkommen simultane Reizung. Sie könnte daher als Simultan-Aesthesiometer bezeichnet werden.

Beschreibung der Methode.

Der Apparat zur vollkommen simultanen Reizgebung setzt sich zusammen aus zwei völlig gleich gebauten Hebeln von folgender Construction (s. Fig.). Ein ca. 7 cm langer zweiarmiger



Holzhebel (*H*) von sehr geringem Trägheitsmoment mit dem Drehpunkt in *D* ist an dem Ende des langen Armes mit einer Nähnadel (*N*) armirt, deren stumpfes Ende nach abwärts sieht. Am anderen Hebelarm ist ein kleines Eisenstückchen (*E*) befestigt, welches als Anker dient und sich dem Eisenkern eines kleinen Elektromagneten gegenüber befindet. Dieser läfst sich, wenn die Nadel *N* auf die Haut aufgesetzt wird, durch einen Stellhebel (*S*), der mit dem Elektromagneten fest verbunden ist, in beliebige Entfernung von dem Anker bringen, durch Drehung um eine mit der Hebelaxe zusammenfallende Axe. Dieselbe geschieht mit genügender Reibung, um das Verharren des Elektromagneten in jeder gewünschten Stellung zu sichern. Eine Gradtheilung (*G*), welche an dem Stellhebel angebracht ist, und auf der ein mit

dem Reizhebel H verbundener Zeiger J spielt, gestattet die Entfernung zwischen Elektromagnet und Anker in Winkelgraden abzulesen; bei Berührung der beiden spielt der Zeiger auf 0 ein. Hierdurch ist ein willkürliches Maafs gewonnen für die Kraft, mit welcher der Anker vom Elektromagneten angezogen wird, und damit für die Reizstärke, d. h. für die Stärke, mit welcher die Nadel gegen die Haut gedrückt wird. Diese Form der Bestimmung und Einstellung der Reizstärke war für den vorliegenden Zweck nicht nur genau genug, sondern namentlich bei Benutzung stärkerer magnetisirender Ströme, also gröfserem Abstand zwischen Magnet und Anker, sogar von aufserordentlicher Feinheit. Die ganze beschriebene Einrichtung ist an einem Stativ befestigt und kann durch einen Trieb in beliebige Höhe eingestellt werden; aufserdem ist eine Drehung um eine horizontale Axe durch eine einfache Klemmvorrichtung ermöglicht.

Wie gesagt dienten zwei genau gleich gebaute Hebel von der beschriebenen Construction zur Reizgebung. Der Widerstand in den Spiralen der beiden Elektromagneten war ebenfalls genau abgeglichen und betrug 0,92 Ohm. Diesem gleich war ein dritter aus bifilar gewickeltem Draht bestehender Widerstand, welcher an Stelle eines der Elektromagneten treten konnte. Es mufste nämlich die Möglichkeit gegeben sein, bald nur den einen, bald beide Hebel in Thätigkeit zu versetzen, ohne eine Verminderung oder Vermehrung der Widerstände im Stromkreise zu schaffen, denn daraus würde eine Verstärkung resp. Abschwächung der Stromstärke resultiren, in Folge deren die Anker der Reizhebel nicht mit der gleichen Kraft angezogen werden würden. Damit würde aber auch die Stärke des Reizes auf der Haut für einen und denselben Hebel schwanken, und diese mufste constant erhalten werden können. Die drei unter sich gleichen Widerstände wurden nun in folgender Weise angeordnet.

1 2 3 4
• • • •

Die Punkte 1—4 stellen vier Quecksilbernäpfchen dar, deren jedes mit einer doppelt durchbohrten Klemme verbunden ist. Zwischen 1 und 2, sowie zwischen 3 und 4 ist je ein Elektromagnet, zwischen 2 und 3 der „vicariirende“ Widerstand eingeschaltet. Durch Umlegen eines Metallbügels, welcher je zwei

benachbarte Quecksilbernäpfchen verbindet, ist es möglich, einen oder beide Hebel einzuschalten, ohne dafs dabei eine Aenderung in den Widerständen und damit in der Reizstärke eintritt. Verbindet der Bügel die Näpfchen 1 und 2, so wird der Hebel zwischen 3 und 4 in Thätigkeit versetzt; wenn ein Kurzschlufs zwischen 2 und 3 hergestellt wird, so geht der Strom durch beide Hebel.

Die ganze Versuchseinrichtung setzte sich nun folgendermaafsen zusammen. Als Stromquelle dienten vier Daniell'sche Elemente, welche wegen des sehr constanten Stroms, den sie liefern, für den gegebenen Zweck sehr geeignet waren. In den Stromkreis eingeschaltet waren folgende Apparate: ein Stöpselrheostat, ein Siemens'sches Milli-Ampèremeter, dann der soeben beschriebene Schlüssel mit den Reizhebeln und ein gewöhnlicher Quecksilberschlüssel.

Diese Versuchsanordnung, speciell der eigentliche Reizapparat, erlaubte einmal vollkommene Simultanreizung zweier Punkte der Haut, sowie, durch die äufserst kleinflächige Berührung zwischen den Nähnadeln und der Haut, eine Beschränkung der Erregung auf einzelne Tastpunkte. Aufserdem gestattete sie, durch Aenderung der Entfernung zwischen Anker und Elektromagnet des Reizhebels, die Möglichkeit einer ganz genauen Dosirung der auf jeden Tastpunkt entfallenden Reizstärke. —

Da zur Anstellung der Versuche stets zwei Personen — Beobachter und Reagent — erforderlich waren, hatte Herr Professor von Frey die grofse Liebenswürdigkeit die Versuche mit mir zu machen. Es sei mir gestattet ihm an dieser Stelle dafür meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Beide Versuchspersonen hatten bei guter Beleuchtung unter der Lupe mit Reizhaaren[1] alle Tastpunkte aufzusuchen innerhalb einer Fläche von ca. 15 qcm der Beugeseite des linken Unterarmes, welche die Form eines Kreuzes hatte, dessen lange Axe in die Längsrichtung, dessen kurze in die Querrichtung des Unterarmes fiel. Da die Tastpunkte hier mit den Haarbälgen zusammenfallen, war die Aufsuchung sehr erleichtert;

---

[1] Siehe von Frey, Untersuchungen über die Sinnesfunctionen der menschlichen Haut, *Abhandlungen der Kgl. Sächs. Ges. der Wiss., math.-phys. Classe*, Leipzig 1896, S. 208 ff.

vorher wurden die Haare an der betreffenden Stelle kurz abgeschnitten. Die gefundenen Punkte wurden mit feinen Farbpunkten markirt und dann, nachdem ihre Lage durch eine eventuelle Correctur genau ermittelt war, mit kleinsten Tröpfchen einer 10 °/₀ Lösung von Silbernitrat fixirt. Sodann wurde auf einem Streifen Gelatinepapier, der über der Hautstelle befestigt wurde, die Lage der Tastpunkte und der Hauptvenen eingeritzt und darauf mittels eines in Glas geätzten Millimeternetzes eine Karte in 5 facher Vergröfserung hergestellt.[1]

Jede Versuchsperson hatte aufserdem eine Hohlform seines linken Unterarms in Gyps anzufertigen, welche die Beugeseite frei liefs. Diese Hohlform liefs sich derart in ein Gerüst einhängen, dafs eine Drehung um ihre Längsaxe möglich war, was die Einstellung der Nähnadeln auf bestimmte Punkte sehr erleichterte.

Der Reagent hatte bei den Versuchen die Aufgabe seinen Unterarm in der Hohlform zu fixiren, bei geschlossenen Augen seine Aufmerksamkeit dem Versuch zuzuwenden und dann über die Empfindungen, welche die Reizung verursachte, Aussagen zu machen. Um möglichste Unbeweglichkeit und langes Ausharren in der angegebenen Stellung zu gestatten, wurde für bequemen Sitz des Reagenten gesorgt. Trotzdem waren zuweilen kleine Bewegungen nicht ganz zu vermeiden, wodurch Verschiebungen der Nadeln auf der Haut eintraten, welche von Zeit zu Zeit eine neue Einstellung derselben mitten in einer Versuchsreihe erforderten. Dem Reagenten war die Lage der gereizten Punkte bekannt; er wurde, wie unten noch zu erwähnen sein wird, durch ein verabredetes Wort von dem Eintritt der Reizung unterrichtet; im Uebrigen war das Verfahren ein völlig unwissentliches.

Der Beobachter hatte die Aufgabe, zuerst die Nähnadeln der beiden Reizhebel auf zwei vorher ausgewählte Punkte des Versuchsfeldes genau aufzusetzen und dann durch Drehung der Stellhebel an den Reizapparaten den Reiz in seiner Stärke je nach Erfordernifs zu variiren, sowie, je nachdem der Versuch es verlangte, durch Umlegen des Metallbügels bald einen, bald beide Reizhebel in Thätigkeit zu versetzen. Er hatte ferner den

[1] Siehe M. von Frey und F. Kiesow, Ueber die Function der Tastkörperchen, *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* 20, 132.

Reagenten durch einen Zuruf auf den Eintritt der Reizung aufmerksam zu machen, welche durch Schliefsen des Quecksilberschlüssels herbeigeführt wurde. Endlich hatte der Beobachter die gemachten Aussagen mit der zugehörigen Reizung zu Protokoll zu bringen.

Der gröfste Theil der Versuche wurde derart ausgeführt, dafs nach jeder einzelnen Reizung eine kleine Pause gemacht wurde, welche der Beobachter zum Protokolliren benutzte. Eine Aenderung in diesem Verfahren, welche für specielle Zwecke nothwendig wurde, wird weiter unten beschrieben werden.

Nach einigen Vorversuchen, die am Tage gemacht wurden, erwies es sich als unbedingt erforderlich, die Versuche spät Abends vorzunehmen, da jede Störung die Resultate durch Ablenkung der Aufmerksamkeit stark beeinträchtigte. Es wurde daher ausnahmslos in den Stunden von 8—11 Uhr Abends experimentirt, wodurch genügende Ruhe garantirt war. Ferner mufste der Raum entsprechend temperirt sein, ebenso die Hohlform, weil sonst sehr leicht störende Sensationen verursacht wurden. —

Es kann nun zur Schilderung der Versuchsergebnisse übergegangen werden.

Verschmelzung und Summation.

Die gestellte Aufgabe, zu untersuchen, unter welchen Umständen bei Simultanreizung zweier Punkte der Haut eine Verschmelzung beider Eindrücke und wann eine getrennte Wahrnehmung eintritt, führte darauf, zunächst Punkte mit kleiner Entfernung von einander zu verwenden, um da die Verhältnisse zu studiren. Es wurden Punkte gewählt, welche nahe zusammen lagen oder unmittelbar benachbart waren, von ziemlich hoher und unter sich möglichst gleicher Empfindlichkeit. Dabei zeigte es sich, dafs unmittelbar benachbarte Punkte bei gleichzeitiger Reizung niemals als zwei erkannt wurden, sondern man stets nur den Eindruck einer einfachen umschriebenen, nicht in irgend welcher Richtung ausgedehnten Erregung hatte. Dieselbe bot nur den Unterschied von der monostigmatischen Reizung, dafs sie *stärker* als diese erschien. Diese Thatsache der Verschmelzung ist besonders in dem Falle interessant, wenn beide Einzelreize unterschwellig sind, ihre Summe aber über-wellig wird und daher vom Bewufstsein wahrgenommen kann. Es mögen einige Beispiele folgen.

Versuch vom 13. III. 1900. Nr. IV.

Reagent v. F. Punkte *a* und *b*, Abstand derselben 4,2 mm.[1]

	a	*b*	
2.	13		nein
3.		10	nein
4.	13	10	ja schwach aber deutlich.

Versuch vom 13. III. 1900. Nr. VI.

Reagent B. Punkte *f* und *h*. Abstand 5 mm.

	f	*h*	
27.	13		nein
28.		11	nein
29.	13	11	ganz schwach und diffus.

Versuch vom 13. III. 1900. Nr. VII.

Reagent v. F. Punkte *p* und *d*. Abstand 12,2 mm.

	p	*d*	
3.	13	14	ja
4.		14	nein
5.	13		nein
:			
26.	11		nein
27.	11	13	ja
28.		13	nein.

Versuch vom 17. III. 1900. Nr. IV.

Reagent B. Punkte *m* und *q*. Abstand 41 mm.

	m	*q*	
32.		13	nichts
33.	6	13	eine Spur gefühlt
34.	6		nichts
35.	6	13	eine Spur
36.		13	nichts.

Die Beispiele liefsen sich leicht noch mehren.[2]

Diese Thatsache beweist, dafs bei Schwellenbestimmungen auf dem Gebiete des Tastsinns (Bestimmung der Feinheit des

[1] Hier wie in allen citirten Versuchen stehen in der ersten senkrechten Reihe die Nummern der Einzelversuche, dann folgen die auf den einzelnen Tastpunkt jedesmal entfallenden Reizstärken in Winkelgraden angegeben. Zuletzt folgen die zugehörigen Aussagen des Reagenten.

[2] Ein ferneres Beispiel findet sich auf S. 49 Anmerkung (Versuch 6—9).

Tastsinns) die Gröfse der Reizfläche in Betracht kommt nicht nur bezüglich der auf den einzelnen Tastpunkt entfallenden Reizwirkung [1], sondern auch hinsichtlich der Zahl der durch sie getroffenen Tastpunkte.[2]

Ferner ist dadurch aber auch bewiesen, dafs es Reize geben mufs, welche an sich zwar zu schwach sind, um bewufst zu werden, die aber doch eine Veränderung im Centralnervensystem hervorrufen derart, dafs sie von einem gleichartigen, an sich auch unterschwelligen unterstützt, zum Bewufstsein kommen können. —

Offenbar ist diese Thatsache nur ein specieller Fall einer allgemeineren Erscheinung, nämlich der, dafs zwei gleichartige Eindrücke im Centralnervensystem irgendwie in Beziehung treten. Der vorliegende Fall zeigt eine quantitative gegenseitige Beeinflussung im Sinne einer Verstärkung. Man kann diesen speciellen Fall der gegenseitigen Verstärkung als Summation bezeichnen. Es ist nun von grofsem Interesse zu untersuchen, welche genaueren Verhältnisse bei dieser quantitativen Beeinflussung zweier Reize vorliegen; zugleich könnte vielleicht dadurch die Möglichkeit gegeben werden, daraus Folgerungen auf die Gröfse der simultanen Raumschwelle zu ziehen.

Zunächst aber handelte es sich darum, ausgehend von der gefundenen Thatsache, dafs eine Summation zweier gleichartiger Reize stattfindet, dieser Erscheinung nachzugehen.

Das Experimentiren mit untermerklichen oder ebenmerklichen Reizen zeigte sich aber als ungemein schwierig, denn der Reagent wurde durch die Anspannung der Aufmerksamkeit auf die immer um die Schwelle sich bewegenden Reize derart ermüdet, dafs darunter die Zuverlässigkeit der Aussagen litt und längere Versuchsreihen nicht ausführbar waren. Es ist aber augenscheinlich auch gar nicht nothwendig mit so schwachen Reizen zu arbeiten, denn es genügt offenbar zum Nachweise der Summation, wenn die Empfindung, welche der Doppelreiz auslöst, stärker erscheint, als die, welche jeden Einzelreiz begleitet. Es wurde daher mit überschwelligen Reizen experimentirt und die Resultate waren sofort an Zahl und Sicher-

---

[1] Siehe v. Frey und Kiesow l. c.

[2] Ueber ähnliche Erscheinungen auf dem Gebiete des Gesichtssinnes s. E. A. Fick in Pflüger's *Archiv* 17, 152 und 43, 441.

heit ungleich bessere. Es mögen einige Beispiele folgen, um die Art und Weise zu zeigen, wie die Resultate gewonnen wurden.

Versuch vom 15. III. 1900. Nr. VI.
Reagent B. Punkte *v* und *p*. Abstand 3,8 mm.

	v	*p*	
39.	14		eine Spur gefühlt
40.	14	10	ja deutlich
41.		10	eine Spur.

Versuch vom 20. III. 1900. Nr. II.
Reagent v. F. Punkte *c* und *y*. Abstand 5 mm.

	y	*c*	
7.		8	ja ganz minimal
8.	10	8	ja deutlich stärker
9.	10		etwas schwächer.

Versuch vom 20. III. 1900. Nr. III.
Reagent B. Punkte *c* und *q*. Abstand 3,2 mm.

	q	*c*	
42.		7	eine Spur
43.	6	7	ja deutlich
44.	6		minimal.

Es wurde hier zwischen jedem Einzelversuch eine kleine Pause gemacht. Dabei zeigte sich aber ein grofser Uebelstand: die Vergleichung der Stärke der Empfindungen war durch das lange Zeitintervall, welches zwischen den Einzelversuchen lag, sehr erschwert. Daher ergaben sich zu viele unbestimmte Resultate. Um dem abzuhelfen wurde die Reihenfolge der Reize derart geändert, dafs immer zwei Reizungen unmittelbar hinter einander gegeben wurden, zwischen denen zu vergleichen war. Das Intervall zwischen beiden betrug stets 1—2 Sec.

Folgende Ueberlegung rechtfertigt diese Methode. Offenbar ist nämlich auch dann Summation nachgewiesen, wenn der Doppelreiz stärker imponirt, als der unmittelbar vorher oder nachher gegebene Einzelreiz. Der Einwand, dafs die stärkere Empfindung möglicherweise ja nur durch den beim Doppelreiz gegebenen Reiz *b* ausgelöst werden könne, wenn dieser stärker als *a* sei, der allein zur Vergleichung gegeben wurde, läfst sich dadurch entkräften, dafs abwechselnd bald *a*, bald *b* allein, bei Constanterhaltung der Reizstärke jedes Punktes, zur Vergleichung

gegeben wurden, und aufserdem für eine möglichste Abgleichung der Einzelreize gesorgt wurde. Besonders wenn man dieser zweiten Forderung genügte, war die Summation schlagend zu beweisen, weil ja dann der Reizzuwachs beim Doppelreiz stets gegenüber der monostigmatischen Reizung am gröfsten ist. Zur Erläuterung des Verfahrens diene folgendes Beispiel:

Versuch vom 19. X. 1900. Nr. III.
Reagent v. F. Punkte η und ζ. Abstand 2,7 mm.

	η	ζ	
38.	5	5	der erste Reiz viel stärker
	5		
39.		5	der zweite deutlich stärker
	5	5	
40.	5		sind nahezu gleich
	5	5	
41.	5	5	der erste ist stärker.
		5	

Das Beispiel zeigt drei zweifellos für Summation sprechende Aussagen (38, 39, 41). Dieselben sollen im Folgenden immer als r-Fälle (richtige Fälle) bezeichnet werden, im Gegensatz zu den falschen Aussagen (f-Fälle), wo der Einzelreiz für stärker erklärt wurde. Versuch 40 scheint eine unbestimmte Aussage zu enthalten, und doch kann auch sie unbedenklich mit zu den r-Fällen gerechnet werden. Es findet nämlich bei der schnellen Reizfolge eine Ermüdung im peripheren Endorgane statt.[1] Dadurch ist der Erfolg der Reizung bei der unmittelbar folgenden zweiten Erregung des Organs ein geringerer. Das Deficit wird durch den hinzu-

---

[1] Siehe v. Frey, Untersuchungen über die Sinnesfunctionen der Haut, l. c. S. 220.

Dafs eine periphere Ermüdung stattfindet, läfst sich auch aus den vorliegenden Versuchen beweisen, z. B.:

Versuch vom 21. III. 1900. Nr. III.
Reagent v. F. Punkte *a* und *b*. Abstand 4,2 mm.

	b	*a*	
26.		8	zuerst schwacher Reiz, dann eigentlich nichts.
		8	
52.	8	8	der erste ein bischen stärker.
	8	8	

kommenden zweiten Reiz gerade gedeckt, und daher erscheinen die Empfindungen gleich. Deshalb kann man diese Aussagen zu den r-Fällen rechnen.

Umgekehrt wurden die Versuche, wo Gleichheit zwischen beiden Empfindungen ausgesagt wurde, den f-Fällen zugezählt, bei denen zuerst der Doppelreiz und dann der Einzelreiz gegeben wurde, weil hier unter allen Umständen eine schwächere Empfindung den Einzelreiz begleiten müfste. Direct positiv lautende Aussagen bei dieser Reizfolge (wie z. B. in dem angeführten Beispiel in dem Versuch 38) wurden aber, obwohl wegen der Ermüdung im peripheren Organ ja eigentlich nur die umgekehrte Reizfolge streng beweisend für Summation ist, doch den r-Fällen zugerechnet, weil der Intensitätsunterschied fast stets sehr bedeutend war.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Resultate, welche mit dieser Methode unter Anwendung der eben ausge sprochenen Kriterien für r- und f-Fälle sich ergeben haben.

Fort-laufende Nummer	Reagent	Punkte	Abstand in mm	Resultate		% der r-Fälle
1	B.	*γ δ*	2,0	35 r	6 f	85
2	v. F.	*η ζ*	2,7	32 r	—	100
3	v. F.	*l m*	3,0	45 r	14 f	76
4	B.	*c q*	3,2	22 r	13 f	63
5	B.	*v β*	3,6	38 r	6 f	86
6	v. F.	*a b*	4,2	31 r	7 f	82
7	v. F.	*c d*	10,0	58 r	21 f	73
8	B.	*c v*	12,0	17 r	4 f	81
9	B.	*p z*	14,0	37 r	7 f	84
10	B.	*α β*	20,0	27 r	9 f	75
11	v. F.	*c e*	20,2	36 r	8 f	82
12	v. F.	*t y*	29,0	42 r	7 f	86
13	v. F.	*α β*	30,0	13 r	2 f	87

Wie aus der Tabelle ersichtlich, sind nach dieser Methode Versuche nicht nur bei geringem Abstande der Punkte von einander gemacht worden, sondern solche bis zu Distanzen von 30 mm. Die Versuche sind so geordnet, dafs diejenigen mit den kleinsten Abständen zuerst angeführt sind. —

Gehen wir zur Discussion der Tabelle über. Zunächst ist dadurch einwandsfrei bewiesen, dafs eine Summation in diesen Abständen überhaupt stattfindet, denn durchschnittlich sind 81,5 % r-Fälle zu verzeichnen. Die auffallendste Thatsache dabei ist zweifellos, dafs, wie der Stab mit den Procentzahlen der r-Fälle zeigt, die Fälle von Summation bei allen Entfernungen innerhalb der gegebenen Abstände, d. h. von unmittelbar benachbarten Punkten bis zu einem Abstand von 30 mm, in ungefähr gleicher Zahl vorhanden sind.

Bei den Versuchen, in denen eine starke Abnahme der r-Fälle vorliegt, lassen sich jedesmal bestimmte Ursachen dafür nachweisen. Nr. 4 war der erste Versuch, der nach der neuen Methode angestellt wurde, wo weder Beobachter noch Reagent darauf eingeübt waren; zudem wurde bei diesem Versuch noch nicht das Commando des Beobachters: „jetzt — eins — zwei“ gegeben, welches den zeitlichen Eintritt jedes Reizes genau anzeigte und damit dem Reagenten die Aufgabe wesentlich erleichterte. Versuch 7 war der erste nach einer Pause von über einem halben Jahr, aufserdem fehlte eine genügende Abgleichung der Stärke der Einzelreize, und in Folge ungenügender Pausen zwischen den Einzelversuchen trat wahrscheinlich starke Ermüdung sowohl peripher, wie central ein. Bei Versuch 3 ist das wenig günstige Resultat auf die unbequeme Haltung des Reagenten und die Störung durch einen gleichzeitigen heftigen Sturm zurückzuführen, der allerlei störende Geräusche verursachte. Bei Versuch 10 ist als der störende Factor besonders das Interesse, welches der Reagent an der Erkennung der Doppelreizung nahm, anzusprechen, also eine mangelnde Concentration der Aufmerksamkeit auf die Stärke der Empfindung allein. Aufserdem giebt das Protokoll an, dafs Reagent durch starke Parästhesien im Arme, an dem das Versuchsfeld sich befand, belästigt wurde. — Sehr interessant ist Versuch 2, wo 100 % richtige Aussagen gemacht wurden. Dieses günstige Resultat ist zum Theil wohl auf gute Disposition des Reagenten zu beziehen, vor Allem aber auf das Einhalten genügend langer Pausen zwischen den Einzelversuchen (ca. 30 Sec. zwischen zwei Doppelreizungen).

Es lassen sich nun unter Heranziehung einiger früherer Versuche, welche noch mit der weniger vollkommenen Methode der Aufeinanderfolge der Reize gemacht wurden, folgende

Factoren als einflufsreich für das Zustandekommen von Summation bei einer Entfernung beider Tastpunkte bis zu 30 mm, nachweisen.

Wie schon oben erwähnt, ist es günstig für das Zustandekommen der Summation, wenn eine möglichste Abgleichung in der Stärke der Einzelreize vorhanden ist. Dann ist der Reizzuwachs bei der Doppelreizung stets am gröfsten, gleichgültig, welcher Einzelreiz zur Vergleichung gegeben wird. Ebenso ist eine möglichst gleiche Empfindlichkeit beider Punkte von Vortheil. Die bestimmtesten Aussagen für Summation finden sich bei den Versuchen, wo Empfindlichkeit und Reizstärke für beide Punkte annähernd gleich sind.

Neben diesen beiden Momenten, welche von dem Reagenten unabhängig sind, zeigen sich aufserdem Factoren von ausschlaggebender Bedeutung, welche in hohem Maafse der augenblicklichen Disposition der Versuchsperson unterworfen sind. In erster Linie ist hier die Aufmerksamkeit zu nennen. Ist dieselbe nicht ausschliefslich auf den Versuch gerichtet, so sinkt sofort die Zahl der richtigen Aussagen. Jede äufsere Störung wie Lärm oder abnorme Sensationen irgend welcher Art lenken die Aufmerksamkeit ab, und damit treten fehlerhafte Aussagen ein. Oben sind einige derartige Beispiele für ganze Versuchsreihen angeführt; Einzelheiten zu erwähnen dürfte kaum lohnend sein.

Neben diesen mehr äufseren Momenten, welche die Aufmerksamkeit abziehen, kommen nun auch noch „innere“ Ursachen in Frage. Die Aufmerksamkeit mufs nämlich derart gerichtet sein, dafs ganz speciell nur auf die Stärke der Empfindungen geachtet wird. Sobald der Reagent z. B. noch auf Localisation oder auf Erkennung der Doppelreize als zwei Empfindungen sein Interesse wendet, werden die Resultate für Summation schlechter. Einige Beispiele mögen zum Belege des Gesagten dienen.

Im Versuch II vom 19. X. 1900[1], Reagent B., Abstand der Punkte 3,6 mm, findet sich im ersten Theile des Versuchs, welcher 19 Einzelversuche über Summation enthält, nur eine falsche Aussage; in den folgenden 13 Versuchen richtete Reagent aufserdem seine Aufmerksamkeit noch auf die Localisation der Einzelreize. Das Resultat ist, dafs 4 Fehler und nur 9 richtige

[1] In der obigen Tabelle Versuch 5.

Aussagen auftreten. Als dann zum Schlusse des Versuchs die Localisation wieder ganz vernachlässigt wurde, und die Aufmerksamkeit sich nur der Stärke der Empfindungen zuwandte, ergeben 12 Versuche nur einen Fehler.

Zum Beweise, dafs das Bestreben Doppelreize zu erkennen störend für die Summationsresultate ist, sei Folgendes ausgeführt.

Versuch vom 21. III. 1900 [1], Reagent B., Abstand der Punkte 3,2 mm. Der erste Theil des Versuchs ergiebt durchaus brauchbare Resultate. Da werden plötzlich zwei Reize empfunden (s. darüber unten S. 50 f. Anmerkung). Sofort wendet sich die Aufmerksamkeit auch diesem Punkte zu, und es sind nun unter den 16 nächsten Versuchen nur 8 richtige Aussagen.

Ferner ist eine zu starke allgemeine Ermüdung der Versuchsperson nicht günstig. Eine g e w i s s e Ermüdung ist dagegen fast von Vortheil, weil in völlig frischem Zustande die Aufmerksamkeit des Reagenten gewissermaafsen zu „beweglich“ ist, so dafs leicht eine Ablenkung von dem einseitigen Interesse stattfindet. Der Reagent kommt dagegen bei einiger Ermüdung in einen gewissen apathischen Zustand, welcher die Gleichmäfsigkeit der Aussagen begünstigt.

Im Gegensatz hierzu ist die periphere Ermüdung, d. h. die Ermüdung des peripheren Sinnesapparates durch zu schnelle Reizfolge von unbedingtem Nachtheil: dadurch leidet das Resultat. Der Versuch 2 der Tabelle, der 100 % richtige Aussagen enthält, verdankt das gute Resultat, wie bereits erwähnt, zum gröfsten Theil der Einhaltung genügend langer Pausen zwischen den einzelnen Versuchen.

Die bisher besprochenen Ergebnisse sind gewonnen worden aus Versuchen, bei denen der Abstand der Punkte von einander nicht mehr als 30 mm betrug. Es wäre nun interessant zu untersuchen, ob auch noch in gröfserer Entfernung Summation stattfindet, oder ob etwa von einer bestimmten Grenze an dieselbe aufhört, und andere Beziehungen sich zwischen den beiden Reizen geltend machen. Leider stehen mir speciell für diesen Zweck nur wenige Versuche zur Verfügung, welche auch nicht nach derselben Methode angestellt wurden, wie die eben mitgetheilten Experimente. Bei denselben wurde jede Reizung einzeln

[1] In der Tabelle Versuch 4.

gegeben und dann eine Pause gemacht. Daher war die Vergleichung erschwert. Gleichwohl gestatten die Versuche bestimmte Schlüsse.

Es liegen vor ein Versuch mit einem Abstand der Punkte von 62 mm (Reagent B.) und zwei Versuche mit 84 mm (Reagent v. F.). Die Resultate sind kurz folgende.

Sicher zu beweisen ist, dafs noch bis zu dieser Entfernung Verschmelzung der Reize zu einer Empfindung und deutliche Summation stattfinden kann. Es findet sich sogar zweimal bei der Entfernung von 84 mm eine merkliche Empfindung, während jeder der Einzelreize untermerklich ist. (S. die Anmerkung auf S. 49.)[1] Die Summation vollzieht sich anscheinend nicht mehr mit der Sicherheit, wie bei kleineren Entfernungen, jedoch ist an dem Vorkommen dieser Erscheinung bei so grofsen Abständen nicht zu zweifeln. Sie scheint nach einigen anderen Versuchen, welche freilich mit anderer Fragestellung gemacht wurden, sogar noch bis zu einer Entfernung von 134 mm (Reagent v. F.) und 142 mm (Reagent B.) auftreten zu können. Eine sichere Behauptung, dafs Summation in so grofsen Entfernungen noch stattfindet, erlauben die wenigen vorliegenden Aussagen aber nicht.

Leider kann auch für eine andere sehr interessante Erscheinung der Beweis nicht mit Sicherheit erbracht werden, weil dazu die Versuche nicht ausreichend sind. Mit Zunahme der Distanz zwischen beiden Tastpunkten scheint nämlich die Zahl derjenigen Fälle zuzunehmen, wo die Doppelreizung s c h w ä c h e r imponirt, als die Einzelreizung. Bis zu 30 mm ist, wie aus der Tabelle ersichtlich, ihr Vorkommen ein so spärliches, dafs sie unbedenklich als Versuchsfehler angesprochen werden können. In den drei soeben erwähnten Versuchen mit Entfernungen von 62 resp. 84 mm aber macht sich, obwohl dieselben ja eine Vergleichung mit den nach anderer Methode gewonnenen Resultaten nicht direct gestatten, doch eine derartige Erhöhung der Zahl dieser, oben als f-Fälle bezeichneten, Aussagen geltend, dafs die Möglichkeit einer „Subtraction“ wohl nicht ausgeschlossen werden kann. Einer analogen Erscheinung werden wir bei der Untersuchung der quantitativen Beziehungen zwischen beiden Reizen bei Erkennung der Doppelreizung begegnen, so dafs hier doch wohl eine allgemeinere Erscheinung vorzuliegen scheint.

---

[1] Derartige Fälle sind bei kleineren Entfernungen noch öfters beobachtet worden, so z. B. bei 23 und 41 mm (vgl. S. 49).

Disparation.

Die soeben mitgetheilten Resultate haben von neuem die längst bekannte Thatsache ergeben, daſs zwei gleichartige Reize, wenn ihre getrennte Wahrnehmung nicht gelingt, verschmolzen werden. Auſserdem aber hat sich herausgestellt, daſs eine Wechselbeziehung zwischen beiden Reizen stattfindet, welche von Einfluss ist auf die Intensität der wahrgenommenen Empfindung. Damit ist ein neues Kriterium gewonnen für das Studium der Gröſse der Einfluſssphären, welche den einzelnen Tastpunkten im Centralnervensystem zukommen, und damit nach den Eingangs gemachten Erörterungen, für die Gröſse der simultanen Raumschwelle auf der Haut. Die gewonnenen Resultate legten vor allem den Gedanken nahe, die Thatsache der Summation zur Untersuchung dieser Frage zu verwenden.

Die einfachste Anwendung dieses Phänomens zur Lösung der Frage, wie groſs die simultane Raumschwelle sei, scheint diejenige zu sein, daſs man untersucht bis zu welchem Abstand der Tastpunkte von einander zwei untermerkliche Reize noch zu einer merklichen Empfindung verschmolzen werden. So lange dieses noch stattfindet, muſs offenbar die simultane Raumschwelle noch nicht erreicht sein.

Gelänge es diesen Gedanken experimentell durchzuführen, so hätte man ein sehr scharfes Kriterium: so lange nämlich überhaupt noch etwas gefühlt wird, ist die Raumschwelle noch nicht erreicht. Es wäre dieses eine ganz andere Art, die Gröſse der Raumschwelle zu bestimmen, als die von Weber angegebene mittels des Tastercirkels, wo angegeben werden muſs, ob eine oder zwei Empfindungen wahrgenommen werden.

So einleuchtend der eben ausgesprochene Gedanke auf den ersten Blick erscheint, so stellen sich ihm doch groſse Schwierigkeiten entgegen. Geht man nämlich, wie wir es gethan haben, von der Annahme aus, daſs bei Reizung eines Tastpunktes eine Diffusion der Erregung im Centralnervensystem stattfindet, so muss die Gröſse dieses „Diffusionskreises" offenbar abhängig sein von der Stärke der Reize, welche das periphere Organ trifft — es ist das ein allgemeiner Grundsatz in der Physiologie des Centralnervensystems. Nun ist aber ein untermerklicher Reiz noch lange keine constante Gröſse, sondern kann groſsen Schwankungen unterworfen sein. Daher müſste beim Experi-

mentieren die Voraussetzung gemacht werden, dass die untermerklichen Reize alle etwa denselben Abstand von dem Schwellenreiz für die betreffenden Tastpunkte haben. Nur dann könnten brauchbare, untereinander vergleichbare Resultate erhalten werden.[1]

Dieser Forderung zu genügen ist aber kaum möglich, so dafs schon aus diesem Grunde auf die Ausführung verzichtet wurde, abgesehen davon, dafs das Arbeiten mit derartig schwachen oder unmerklichen Reizen aufserordentlich ermüdend für den Reagenten ist, selbst wenn zuweilen stärkere Reize „zur Erholung" gegeben werden (s. das Beispiel in der Anmerkung auf dieser Seite, Versuch 7).

Man könnte nun auf den Gedanken kommen auch hier, wie bei den Summationsversuchen, überschwellige Einzelreize zu benützen, und die Raumschwelle so gross anzunehmen, als noch Summation stattfindet. Aber dabei läfst sich genau der gleiche Einwand machen, wie bei Verwendung unterschwelliger Reize, denn auch hier ist offenbar die Diffusion der Erregung im Centralnervensystem d. h. die Gröfse der Einflufssphäre eines Tastpunktes abhängig von der Stärke der Reizung des peripheren Sinnesapparates.

Es liess sich also die vorliegende Methode der vollkommen simultanen Reizung zweier Punkte der Haut zur Bestimmung der simultanen Raumschwelle vorläufig nicht anders verwenden, wie der alte Weber'sche Tastercirkel. Nur gestattete die vollkommen simultane Reizung und die Beschränkung derselben auf zwei bestimmte Sinnesendapparate bei der Möglichkeit der genauen Dosierung der Einzelreize eine ungleich gröfsere Exakt-

[1] Zum Beweise, dafs untermerkliche Reize sehr verschieden grofs sein können, sei zum Ueberflufs folgendes Beispiel angeführt:

Versuch vom 15. III. 1900. Nr. I.
Reagent v. F. Punkte x und y. Abstand 84 mm.

	y	x	
2.	20		ja
3.	25		nein
4.		20	nein
5.	25	25	nein
6.		10	nein
7.		3,5	ja deutlich
8.	25	10	ja sehr schwach
9.	25		nein.

heit. Es ist dadurch auch in der That gelungen, eine Anzahl von Bedingungen festzustellen, von welchen es abhängt, ob zwei Reize getrennt wahrgenommen oder zu einer Empfindung verschmolzen werden.

Das Hauptresultat der Untersuchungen über Erkennung der Doppelreize als zwei disparate Eindrücke möge vorangestellt werden. Zwei Reize werden nämlich unter Umständen getrennt wahrgenommen bei einer Entfernung der Punkte von einander, in der sonst in der Regel eine Verschmelzung und Summation beider Einzelreize stattfindet. Es können also sowohl Summation mit Verschmelzung wie Disparation (Erkennung von zwei Reizen) bei derselben Entfernung vorkommen. Damit ist gesagt, dafs es für ein bestimmtes Individuum eine bestimmte simultane Raumschwelle nicht giebt. Eine allgemeingültige Zahl für die Gröfse derselben ist natürlich vollends nicht anzugeben d. h. es ist nicht möglich zu sagen, dafs von einer bestimmten Entfernung der Einzelreize von einander an, stets die Wahrnehmung zweier räumlich getrennter Eindrücke stattfindet.

Die kleinste Entfernung, bei der in den vorliegenden Versuchen dieses stattfand, betrug 20 mm. Hier wurden bei einer Versuchsreihe, in der 36 Doppelreize gegeben wurden 5 mal zwei Reize richtig erkannt. Es ist damit jedenfalls der Beweis erbracht, dafs beim Zusammentreffen gewisser Bedingungen eine Disparation zweier Reize in dieser Entfernung möglich ist. Diese Zahl ist bedeutend kleiner, als die ursprünglich von Weber für diesen Theil des Körpers angegebene (Beugeseite des Unterarmes 18 Pariser Linien = 40,5 mm).

Es kann aber die simultane Raumschwelle auch bedeutend gröfser werden, so wird z. B. bei einer Entfernung von 143 mm [1] durchaus nicht immer der Doppelreiz als solcher erkannt.[2]

---

[1] Zur Anstellung der Versuche mit so grofsen Abständen wurde ein Punkt des gewöhnlichen Versuchsfeldes am Unterarm und einer unmittelbar proximal vom Handgelenk verwendet.

[2] Es hat sich auffallenderweise gezeigt, dafs bei 3,2 mm resp. 3,6 mm Abstand der Einzelreize von einander einige Male die Doppelreizung erkannt worden ist. Ich möchte das nicht unerwähnt lassen, obwohl ich dieser Thatsache kaum eine Bedeutung beimessen kann, da gleichzeitig in denselben Versuchsreihen „Vexirversuche“ vorliegen, d. h. Versuche, bei denen der Einzelreiz für doppelt gehalten wird (bei 3,2 mm in einem Versuch viermal zwei Reize richtig erkannt, bei sechs „Vexirversuchen“; in einer anderen Versuchsreihe bei 3,2 mm dreimal zwei Reize richtig erkannt und

Während also die Erkennung der Doppelreizung nur bis zu einem gewissen Grade von dem Abstand der Einzelreize sich abhängig zeigt, haben sich andere Faktoren von gröfserer Bedeutung für Erkennung der Disparation erwiesen.

Es hat sich auch bei den vorliegenden Versuchen, wie lange bekannt, herausgestellt, dafs die Disparation leichter ist in der Queraxe, als in der Längsaxe des Unterarms. Die Zahl der richtigen Aussagen ist im ersten Falle bei gegebener Entfernung eine gröfsere als im zweiten.

Auch der schon bekannte Einflufs der Körpergröfse auf die Gröfse der Raumschwelle schien sich bei den beiden Versuchspersonen geltend zu machen: der kleinere Reagent B. erkannte schon in geringerer Entfernung die Doppelreizung als der Reagent v. F.

Von Einflufs ist aber vor allem die Intensität der Reize. Schwache Reize werden nicht so leicht getrennt wahrgenommen, selbst bei gröfserer Entfernung der Einzelreize von einander, wie stärkere. Zwei Beispiele mögen zur Illustration dienen:

Versuch vom 19. X. 1900. Nr. IV.

Reagent B. Punkte p und r, querliegend zur Längsaxe des Unterarms. Abstand 24 mm. p ulnar.

	p	r	
71.	11		ulnar
72.	11	10	sind wohl zwei
73.	5	5	zwei Reize! radial stärker.

Die unsichere Aussage in Versuch 72 verwandelt sich sofort in eine absolut sichere, so wie die Reizstärke erhöht wird. Dasselbe zeigt sich in folgendem Falle.

Versuch vom 23. X. 1900. Nr. II.

Reagent v. F. Punkte $\varkappa$ und λ ($\varkappa$ vorn am Handgelenk). Abstand 143 mm.

	$\varkappa$	λ	
20.	3	6	etwas gespürt, waren vielleicht zwei Reize, ganz unsicher
21.	2	5	jetzt deutlich zwei!

ein Vexirversuch; bei 3,6 mm ein Doppelreiz erkannt und ein Vexirversuch). Aufserdem finden sich diese Aussagen nur bei der Versuchsperson B., welche stets ein lebhaftes Interesse an der Disparation hatte, so dafs leicht hier der Zufall im Spiel sein kann. Es sei ferner erwähnt, dafs das eine Mal bei 3,2 mm zwei Reize erkannt wurden, nachdem der Reagent unmittelbar vorher die Hebel betrachtet hatte.

Diese Thatsache ist auffallend, denn man sollte eigentlich erwarten, dass bei stärkerer Reizung, entsprechend der dann in höherem Grade im Centralnervensystem erfolgenden Diffusion der Erregung, eine weitgehendere Verschmelzung der beiden Erregungen stattfinden müfste, und damit die Erkennung der Doppelreizung erschwert werden würde. Offenbar spielen hier aber psychische Einflüsse eine Rolle, welche in gewissem Maafse unabhängig sind von diesen Vorgängen in untergeordneten Centren.

Von Einflufs scheint es ferner für die Sicherheit, mit der ein Doppelreiz erkannt wird, zu sein, dafs die Einzelreize in ihrer Intensität möglichst gleich sind. Unbedingt nothwendig ist dieses aber nicht; es kann auch bei Ungleichheit in diesem Punkt sichere Erkennung der Doppelreizung möglich sein.[1] Besonders wenn einmal dieselbe sicher erkannt wurde, kann in unmittelbar darauffolgenden Versuchen eine starke Ungleichheit in der relativen Reizstärke eintreten, ohne die Disparation zu beeinträchtigen. Als Beispiel diene folgende Versuchsreihe.

Versuch vom 23. X. 1900. Nr. II.

Reagent v. F. Punkte $\varkappa$ (am Handgelenk) und λ. Abstand 143 mm.

	$\varkappa$	λ	
24.	2	5	zwei Reize
25.	2	5	wieder zwei Reize
26.		6	war äufserst schwach, glaube proximal
27.	2		distal deutlich
28.	2	6	zwei Reize
29.	2	7	ein deutlicher distaler und glaube auch noch ein schwacher proximaler
30.		7	nur proximal
31.	2	8	zwei Reize
32.	2	9	nur distal
33.	2		nur distal, deutlich
34.		9	nichts gespürt.

Die Reizstärke für den Punkt λ ist hier ständig verringert worden. Trotz der daraus resultierenden Ungleichheit (welche schon in den Versuchen 26 und 27 ausgesprochen ist) werden prompt zwei Reize erkannt, bis der eine Reiz schliefslich zu schwach wird, um sich überhaupt bemerkbar zu machen.

[1] Ueber die merkwürdigen Verhältnisse, welche dabei eintreten können wird weiter unten im Zusammenhang berichtet.

Es wirken offenbar auch hier andere Ursachen mit als rein physiologische, nämlich psychische und von diesen speciell die Aufmerksamkeit. Dieselbe zeigt sich überhaupt von gröfster Bedeutung, ebenso wie wir es bei der Verschmelzung und Summation gefunden haben. Es gelten hier genau dieselben Forderungen wie dort, welche an die Aufmerksamkeit gestellt werden müssen, um gute Resultate zu erhalten. Sowohl Abhaltung äufserer Störungen ist nöthig, wie völlige Concentration der Aufmerksamkeit auf Erkennung der Doppelreizung. Es mufs gewissermaafsen das Bewufstsein auf diesen Punkt „eingestellt“, eine Disposition in dieser Richtung vorhanden sein.[1] Dafs so etwas wirklich stattfinden kann, beweist der Umstand, dafs bei Versuchen, in denen ein Doppelreiz nach dem anderen sicher erkannt wird, auch eine Häufung der „Vexirversuche“ statthat. Während nämlich im Allgemeinen nur ganz sporadisch ein Fall auftritt, wo ein Einzelreiz für doppelt gehalten wird, kann unter den genannten Verhältnissen eine Cumulation derartiger Aussagen eintreten, z. B.:

Versuch vom 19. III. 1900. Nr. IV.
Reagent B. Punkte *p* und *r*, Abstand 24 mm.

	p	*r*	
21.		11	vielleicht zwei Reize, unsicher
22.	9	11	vielleicht auch zwei Reize, stärker als vorher
23.	9		wohl auch zwei
24.	9	11	das waren zwei!

Neben einer grofsen Zahl richtiger Aussagen finden sich im weiteren Verlauf des Versuchs noch viele „Vexirversuche“ (von 30 Doppelreizen werden 18 richtig erkannt, daneben sind 7 „Vexirversuche“ zu verzeichnen).

Beachtenswerth ist in dem angeführten Beispiel, dafs doch ein Unterschied zwischen den Empfindungen bei den „Vexirversuchen“ und denen bei den richtig erkannten Doppelreizen vorhanden ist: die sehr bestimmte Aussage bei Versuch 24 deutet darauf.

Besonders bei schwachen Reizen und gröfseren Entfernungen ist zur Erkennung der Doppelreize eine gewisse Uebung noth-

[1] Vgl. hierzu v. Kries in der *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* 8, 14 f., wo von einer „dispositiven Einstellung“ gesprochen wird.

wendig. Es mufs nämlich bei jeder Versuchsreihe der Reagent gewissermaafsen die Empfindung, welche mit zwei Reizen einhergeht, von neuem kennen lernen, um sicher die Disparation aussagen zu können. Dann kann für längere Zeit eine richtige Aussage der anderen folgen. Es sei folgendes Beispiel angeführt:

Versuch vom 19. X. 1900.

Reagent v. F. Punkte *z* am Unterarm und ein Punkt (*d*) am Handgelenk. Abstand 134 mm.

Es gehen mehrere ganz unsichere Aussagen über Wahrnehmung der Doppelreizung voraus, dann folgt plötzlich, ohne dafs eine Verstärkung der Reize stattgefunden hatte, die erste sichere Aussage:

	d	*z*	
22.	2 2	5	das war ein Doppelschlag und dann distal.

Im weiteren Verlaufe des Versuchs werden nun die Doppelreize stets sicher erkannt.

Es liefsen sich mehrere analoge Beispiele anführen.

Die wesentlichste Schwierigkeit, welche durch Uebung überwunden werden mufs, ist die, die Doppelreize dann zu erkennen, wenn die Einzelreize sehr weit von einander entfernt sind. In den drei Versuchen, welche mit sehr grofsen Abständen (134, 142, 143 mm) gemacht wurden, stellte es sich jedesmal im Anfange des Versuchs als sehr schwer heraus, das ganze Versuchsfeld gewissermaafsen auf einmal zu übersehen d. h. die Aufmerksamkeit auf beide weit von einander entfernten Punkte gleichmäfsig zu concentriren. Sie fährt sozusagen „hin und her" zwischen beiden Punkten, und die Aussagen sind so lange unsicher, als der Reagent nicht gelernt hat, beiden Punkten gleichmäfsig seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Soll die Doppelreizung als solche erkannt werden, so ist endlich nothwendig, dafs der Reagent im Allgemeinen nicht zu sehr ermüdet ist, sowie, dafs nicht durch zu schnelles Aufeinanderfolgen der einzelnen Reizungen eine Ermüdung im peripheren Sinnesapparat stattfindet. Es gelten hier im Wesentlichen dieselben Bedingungen, wie sie oben für das Zustandekommen der Summation angegeben wurden.

Auch in den vorliegenden Versuchen sind natürlich Fälle aufgetreten, in denen eine Disparation bestimmt zwar nicht aus-

gesagt wird, wo aber die Angaben darauf schliefsen lassen, dafs doch etwas wahrgenommen wird, was in irgend welcher Weise sich von der Empfindung, wie sie der Einzelreiz hervorruft, unterscheidet. Diese „Uebergänge zur Disparation“ sind sehr verschiedener Art.

Mehrfach findet sich z. B. die Aussage, dafs der Eindruck „ausgedehnt“, „linienförmig“ sei oder linienförmig imponire und gleichzeitig an den Enden der Linie stärker erscheine, etwa so: •——•. Der Eindruck auf der Haut kann als „flächenhaft“, „diffus“ oder „von ganz anderer Qualität“ wahrgenommen werden, als der Einzelreiz.

Während die eben genannten Empfindungen schon lange bekannt sind, ist eine andere Erscheinung früher noch nicht beobachtet worden. Es findet sich nämlich eine grofse Zahl von Aussagen, denen zufolge der Doppelreiz, wenn er nicht als solcher erkannt wird, an eine andere Stelle localisirt wird, als jeder Einzelreiz für sich. Voraussetzung ist dabei natürlich, dafs eine genauere Localisation der Einzelreize möglich ist und auch ausgesagt wird (z. B. radial-ulnar, proximal-distal).

Bei etwas gröfserem Abstand der einzelnen Reize von einander finden sich nun folgende Aussagen über die Empfindung bei der einfach empfundenen Doppelreizung hinsichtlich ihrer Localisation.

In einer ziemlich grofsen Zahl von Fällen wird der Eindruck in die Mitte zwischen beiden Einzelreizen localisirt, oder es wird ausgesagt, wenn z. B. der ulnare Reiz allein vorausgegangen ist, „nicht so ulnar wie vorher“. Es kann auch vorkommen, dafs der Reagent unsicher ist, wo er die Empfindung gehabt hat, während die Einzelreize sofort richtig localisirt werden, so z. B. in folgenden Aussagen.

Versuch vom 17. III. 1900. Nr. I.

Reagent v. F. Punkte x und y. Abstand 84 mm. x proximal.

	y	x	
86.	7	10	ja deutlich, fraglich wo?
87.	7	10	auch deutlich, wo?
88.	7		ja distal
89.		10	proximal
90.	7	10	deutlich etwas, wo?

Oft wird nur ausgesagt, dafs der Eindruck sich „an anderer Stelle“ befinde.

Genauer untersucht wurde diese interessante Erscheinung nicht, welche einen Beitrag bildet für die Thatsache der räumlichen Localisation vermittelst des Tastsinnes.

Quantitative Beziehungen zwischen den Einzelreizen bei Erkennung der Doppelreizung.

Ausgehend von der Thatsache, dafs bei gegebener Entfernung zweier Tastpunkte von einander bald eine Verschmelzung mit gleichzeitiger Summation der Eindrücke stattfindet, bald, wenn die Verhältnisse günstig liegen, eine Erkennung des disparaten Charakters der Doppelreizung auftritt, drängt sich unwillkürlich die Frage auf, wie sich die Intensitätsverhältnisse bei der Disparation verhalten, d. h. ob etwa auch in diesem Falle noch eine quantitative Beeinflussung beider Reize stattfindet oder nicht.

Besonders auf diesen Punkt gerichtete Versuche wurden zwar nicht angestellt, jedoch geben die vorliegenden Aussagen einen genügenden Anhalt, um einige Schlüsse in dieser Richtung ziehen zu können.

Es mufs als zweifellos erwiesen angenommen werden, dafs in solchen Entfernungen, bis zu denen noch Verschmelzung und Summation mit Sicherheit nachzuweisen ist, auch eine Verstärkung der Empfindung bei Erkennung der Doppelreizung stattfindet. Es kann dabei entweder die Gesammtempfindung stärker imponiren, wie diejenige eines Einzelreizes, oder es kann jeder einzelne Reiz für sich in der Doppelempfindung stärker erscheinen, als er empfunden wird, wenn er nur für sich gegeben wird. Es mögen einige Aussagen derart angeführt sein.

Versuch vom 15. III. 1900. Nr. V.
Reagent v. F. Punkte x und y. Abstand 84 mm. x proximal.

	x	y	
28.	14		ja sehr schwach, proximal
29.		8.5	auch so schwach, distal
30.	14	8.5	ja deutlich, sind zwei Reize.

Versuch vom 15. X. 1900. Nr. II.
Reagent B. Punkte α und β, α distal. Abstand 20 mm.

	α	β	
18.	5		zwei stärker, sind zwei Reize; eins distal
	5	7	
19.		7	eins proximal, zwei sind zwei Reize, stärker
	5	7	
20.	5	7	eins sind zwei Reize, stärker; zwei eigentlich nichts.
	5		

Es kann also bei Erkennung der Doppelreizung die Gesammtempfindung gegenüber der bei monostigmatischer Reizung verstärkt sein. Als Beispiel, dafs die Einzelreize jeder für sich in der Doppelreizung stärker imponiren, sei folgender Versuch angeführt.

Versuch vom 19. III, 1900. Nr. II.

Reagent B. Punkte *r* und *u* querliegend, *u* ulnar, *r* radial. Abstand 60 mm.

	u	*r*	
51.		8	radial schwach
52.	6		ulnar schwach
53.	6	8	zwei Reize, jeder für sich viel stärker als der Einzelreiz.

Es kann also nicht daran gezweifelt werden, dafs auch bei Erkennung der Doppelreizung eine Summation in dem Sinne stattfindet, dafs nicht nur der Gesammteindruck der Empfindung ein stärkerer wie bei der Einzelreizung ist, sondern dafs auch jeder Einzelreiz für sich in seiner Intensität durch den anderen verstärkt wird. Es ist das ja auch durchaus begreiflich, denn es ist nicht einzusehen, warum in Entfernungen, wo Summation bei Verschmelzung der Reize stattfinden kann, dieselbe nicht auch auftreten kann, wenn der Doppelreiz erkannt wird.

Diese Thatsache mufs, sofern sie allgemeine Geltung beansprucht, auch festzustellen sein, wenn eine starke Ungleichheit zwischen den Einzelreizen statthat, d. h. um einen extremen Fall anzunehmen, wenn der eine Reiz merklich, der andere untermerklich ist. In diesem Falle kann nämlich, wenn überhaupt die Bedingungen zur Erkennung des Doppelreizes gegeben sind, der untermerkliche Reiz dadurch, dafs er von dem anderen Reiz verstärkt wird, überschwellig werden, so dafs zwei Reize wahrgenommen werden. Eine diesbezügliche Versuchsreihe sei hier angeführt.

Versuch vom 19. III. 1900. Nr. II.

Reagent B. Punkte *u* und *r* querliegend, *r* radial, *u* ulnar. Abstand 60 mm.

	u	*r*	
29.		8	radial
30.	8	8	radial, vielleicht auch ulnar
31.	8		nichts
⋮			
59.	5	8	vielleicht zwei Reize

	u	r	
60.		8	eine Spur, radial
61.	5	8	zwei Reize deutlich
62.	5		nichts
63.	5		nichts
64.	5	8	ulnar (!) vielleicht auch radial
65.	5	8	zwei Reize!
66.	5		nichts
67.		8	ja radial.

Neben solch einem extremen Fall, wo der eine Reiz für sich ganz unmerklich ist, finden sich mehrere Versuche, in denen der eine für sich kaum merkliche oder sehr schwache Reiz bei der Doppelreizung deutlich wahrgenommen wird.

So merkwürdig diese Thatsache, dafs ein untermerklicher Reiz in dieser Art und Weise bewufst werden kann, erscheint, so erklärt sie sich doch ganz natürlich, wenn man berücksichtigt, dafs überhaupt eine gegenseitige Verstärkung zweier Reize möglich ist.

Eine derartige Summation bei Erkennung der Doppelreizung scheint aber nur bis zu solchen Entfernungen stattzufinden, bei denen auch sonst eine Summation mit Verschmelzung der Einzelreize vorkommt. In gröfseren Entfernungen finden sich keine Angaben mehr, welche für diese Erscheinung verwerthbar sind. In den mehrfach bereits erwähnten Versuchen mit Abstand der Punkte bis zu 143 mm findet sich vielmehr u. A. folgende Angabe.

Versuch vom 23. X. 1900.

Reagent B. Punkt *q* des Versuchsfeldes am Unterarm und ein Punkt am Handgelenk (*d*). Abstand 142 mm.

	d	q	
13.	5		distal, dann zwei Reize, alle drei schwach und ungefähr
	5	7	gleich stark.

Einige Male wird auch der Gesammteindruck, der durch die Doppelreizung bei Erkennung derselben hervorgebracht wird, als schwächer bezeichnet, wie die Empfindung des Einzelreizes. So in folgendem Beispiel.

Versuch vom 19. X. 1900.

Reagent v. F. Punkte *z* und *d* (am Handgelenk). Abstand 134 mm.

	d	z	
23.		5	zuerst der proximale und dann ein Doppelreiz, schwächer.
	2	5	
30.		5	zuerst deutlich proximal, dann schwächer, Doppelreiz.
	2	5	

Bei Ungleichheit in der Stärke der Reize kann es vorkommen, dafs in directem Gegensatz zum oben erwähnten Fall, wo der schwächere Reiz verstärkt wird, dieser ganz unterdrückt wird und garnicht zum Bewufstsein kommt. Es findet das offenbar dann statt, wenn die Bedingungen zur Erkennung der Doppelreizung nicht gegeben sind; es wird dann nur der stärkere Reiz wahrgenommen. Diese Erscheinung ist häufig beobachtet worden. Unter den vielen Beispielen sei nur eins herausgegriffen.

Versuch vom 17. III. 1900. Nr. III.

Reagent v. F. Punkte *r* und *u*, *r* radial, *u* ulnar. Abstand 68 mm.

	u	*r*	
45.	12	7	zwei Reize, radial etwas stärker als ulnar
46.	12	5	radial gefühlt, vielleicht auch ulnar
47.	14	5	radial
48.	5	12	ulnar stark
49.		12	nichts
50.		10	nichts
51.	5	10	ulnar stark
52.	5	9	ulnar stark
53.		9	nichts
54.		8	radial deutlich
55.	5	8	glaube zwei Reize.

Eine Erläuterung hierzu dürfte kaum nöthig sein. Das Beispiel dient zugleich dafür, zu zeigen, dafs die Bedingung, welche oben als günstig für das Zustandekommen der Disparation angegeben wurde, nämlich die möglichste Abgleichung in der Stärke der Einzelreize, richtig ist. Sobald dieselbe nämlich hier einigermaafsen erfüllt ist, werden auch zwei Reize erkannt.

Die vorliegenden Untersuchungen haben die Thatsache sichergestellt, dafs eine gegenseitige Beeinflussung zweier Tasteindrücke in quantitativer Hinsicht stattfindet. Dieselbe besteht fast ausnahmslos in einer gegenseitigen Verstärkung beider Eindrücke, wobei es gleichgültig ist, ob der doppelte Sinnesreiz zu einer Empfindung verschmolzen wird oder ob eine Erkennung seines disparaten Charakters stattfindet. Wir haben es also offenbar bei der Summation mit einer Erscheinung von allgemeiner Bedeutung zu thun, während die Disparation nur unter gewissen Umständen vorkommt. Es müssen demnach wohl zwei gänzlich verschiedene Ursachen für die Thatsache der Summation und

diejenige der Disparation herangezogen werden. Die erstere beruht anscheinend auf dem allgemeinen physiologischen Gesetz, dafs eine Erregung, welche die lebende Substanz trifft, durch eine zweite gleichartige in ihrer Wirkung verstärkt wird. Daraus erklärt sich die grofse Regelmäfsigkeit, mit der die Summation in den angestellten Versuchen eingetreten ist.

Ob die Disparation zu Stande kommt, wird offenbar von Momenten beeinflufst, welche nicht solch eine Constanz zeigen, wie sie einem physiologischen Vorgang von der genannten Art zukommt. Es müssen hier psychische Factoren in Frage kommen, und in erster Linie mufs die Aufmerksamkeit herangezogen werden. Warum erst von einer gewissen Entfernung an eine Erkennung der Doppelreize überhaupt möglich wird, läfst sich zur Zeit meiner Ansicht nach nicht angeben; vielleicht sind hier noch andere Einflüsse als die genannten betheiligt. Für das Schwanken in der Gröfse der simultanen Raumschwelle aber oberhalb dieser unteren Grenze (welche etwa in 20 mm zu setzen wäre) glaube ich, bieten die Schwankungen in der „Disposition“, wie man allgemein etwa sagen könnte, eine genügende Erklärung.

Die Erscheinung der „Subtraction“, welche zuweilen auf grofse Entfernung vorzukommen scheint und gerade den entgegengesetzten Vorgang wie die Summation bedeutet, glaube ich ebenfalls nur auf psychische Ursachen beziehen zu können, etwa so, dafs man eine Theilung der Aufmerksamkeit annimmt. Jedoch kann ich diese Erklärung nicht anders als eine Vermuthung bezeichnen, zumal überhaupt die Subtraction selbst nicht viel mehr als eine Annahme ist, zu der ich mich durch die wenigen Aussagen in dieser Richtung berechtigt glaubte. —

Zum Schlufs ist es mir Bedürfnifs, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor M. von Frey meinen herzlichsten Dank auszusprechen, sowohl für die Anregung zu der vorliegenden Arbeit, wie für die grofse Liebenswürdigkeit, mit der er mich bei derselben nach jeder Richtung unterstützt hat. Aufserdem bin ich ihm zu Dank verpflichtet dafür, dafs mir die Hülfsmittel des physiologischen Instituts zu Würzburg zur Verfügung gestellt wurden.

(Eingegangen am 24. Februar 1901.)

Zur Theorie der Tonbeziehungen.

Von

Dr. Richard Hohenemser.

Hinsichtlich der Theorie der Tonbeziehungen, d. h. der Art, in welcher man die Beziehungen, die erfahrungsgemäfs zwischen Tönen vorhanden sind, auffafst und zu erklären sucht, stehen sich gegenwärtig im Wesentlichen zwei Anschauungen gegenüber, die eine von Th. Lipps, die andere von C. Stumpf vertreten.[1] Allgemein einig ist man darüber, dafs die Töne, nach ihrer Höhe angeordnet, eine eindimensionale Reihe bilden, innerhalb welcher sie einander in verschiedenen Graden ähnlich sind. Der Streit beginnt da, wo es sich um die Beziehungen handelt, in welchen Töne, abgesehen von dem blofsen Höhenverhältnifs, zu einander stehen können, also bei den sogenannten harmonischen Beziehungen. Die Helmholtz'sche Ansicht, wonach diese Beziehungen bei gleichzeitigem Erklingen von Tönen auf dem Fehlen oder Vorhandensein von Schwebungen, bei successivem Erklingen auf einer Verwandtschaft beruhen, die durch gemeinsame Obertöne gegeben sein soll, haben Lipps und Stumpf mit fast den gleichen Gründen widerlegt, und sie darf für die heutige Psychologie wohl als abgethan gelten, wenn auch die Physiker noch immer an ihr festhalten. Danach mufste man auch die Anschauung Wundt's verwerfen, da dieselbe mit der Gemeinsamkeit von Obertönen nicht nur die bei successivem, sondern auch die bei gleichzeitigem Erklingen auftretenden Beziehungen erklären will. Ausdrücklich wurde sie von Lipps

[1] Vergl. besonders: Lipps, Grundthatsachen des Seelenlebens, 1883; Psychologische Studien, 1885; Stumpf, Tonpsychologie, 2. Band, 1890; Consonanz und Dissonanz, 1898.

bekämpft[1]; aber auch bei STUMPF kommt die Verwandtschaft durch gemeinsame Obertöne nur secundär und aushülfsweise in Betracht. Eine andere Theorie, die RIEMANN'sche Klangvertretungslehre, hat STUMPF so schlagend zurückgewiesen[2], dafs sie wohl jedem wirklichen Psychologen unannehmbar erscheinen wird. Ein solcher hat sich heute also nur noch mit LIPPS und STUMPF abzufinden.

Ich möchte im Folgenden an zwei Punkten eine kleine Weiterführung der LIPPS'schen Theorie versuchen; zuvor aber erwächst mir die Verpflichtung, meine Stellung zu den Anschauungen STUMPF's und zu den Gründen, die er gegen LIPPS vorbringt, zu kennzeichnen.

Zur Erklärung oder, besser gesagt, zur Begreiflichmachung der zwischen Tönen möglichen harmonischen Beziehungen führt STUMPF den Begriff der Verschmelzung ein:

> „Es scheint überhaupt nicht, dafs wir im Stande sein werden, den Verschmelzungsbegriff tiefer oder verständlicher zu fassen, als indem wir die Verschmelzung als das Verknüpftsein zweier Empfindungsinhalte zu einem Ganzen oder als Einheitlichkeit, als Annäherung des Zweiklangs an den Einklang beschreiben."[3]

Mit diesen Worten giebt STUMPF eine Definition seines Verschmelzungsbegriffs und spricht zugleich die Ueberzeugung aus, dafs die Thatsache, welche diesem Begriff zu Grunde liegt, eine letzte, nicht weiter erklärbare sei. Allerdings sucht er an anderen Stellen[4], da man psychologische Ursachen nicht finden könne, nach einer Erklärung aus einem physiologischen Thatbestande. Da sich aber dieser Thatbestand allmählich entwickelt haben soll und daher nothwendigerweise ein psychologisches Correlat haben müfste, das wir jedoch nach STUMPF's eigener Meinung nicht kennen, und da wir über die in Betracht kommenden Vorgänge im Gehirn durchaus nichts wissen, so ist diesen Ausführungen nur geringe Bedeutung beizulegen.

Die Thatsache der Verschmelzung selbst wird Niemand leugnen. Zwei Töne, welche zu einander im Verhältnifs der

---

[1] Siehe: Psychologische Studien, S. 112 ff.

[2] Consonanz und Dissonanz, S. 84 ff.

[3] Consonanz und Dissonanz, S. 44.

[4] Vergl. z. B. Consonanz und Dissonanz, S. 50 ff.

Octave stehen, fallen, wenn sie gleichzeitig erklingen, für unsere Wahrnehmung zu einer Einheit zusammen, welche dem Einklange so nahe steht, dafs es uns unter Umständen unmöglich ist, die beiden Bestandtheile noch zu unterscheiden. Beim Zusammenklang der Quinte ist die Einheit weniger eng und die Unterscheidungsmöglichkeit nimmt zu. So geht es fort, bis endlich bei den scharfen Dissonanzen die beiden Bestandtheile für unsere Wahrnehmung deutlich auseinanderfallen, freilich nicht unter Verlust jedes Zusammenhanges; denn stets empfinden wir die Verwandtschaft, die sie als Töne an sich besitzen, so dafs Stumpf berechtigt ist, auch auf die scharfen Dissonanzen den Verschmelzungsbegriff anzuwenden.

Es liegt auf der Hand, dafs er diesen Begriff nicht so nachdrücklich herausgearbeitet hätte, wie er es in der „Tonpsychologie" that[1], wenn ihm derselbe nur zur Benennung einer letzten, nicht weiter zurückführbaren Thatsache und nicht auch zur Erklärung anderer Thatsachen hätte dienen sollen. Worum es sich ihm in erster Linie handelte und naturgemäfs handeln mufste, war die Lösung des Problems der Consonanz und Dissonanz, welche er in der in Anmerkung 3 S. 62 und früher erwähnten Schrift anstrebt. Er stellt fünf Verschmelzungsstufen auf, welche nach der abnehmenden Schwierigkeit, die beiden Bestandtheile des Zusammenklangs zu unterscheiden, angeordnet sind. Die Intervalle der vier ersten Stufen nennt er, mit dem allgemeinen Sprachgebrauch übereinstimmend, consonirend, die der fünften Stufe dissonirend. Was heifst aber consoniren und dissoniren? Nach Stumpf nichts weiter als mehr oder weniger eng verschmelzen; bei gewissen Graden der Verschmelzung sprechen wir noch von Consonanz, bei dem oder den darunter liegenden von Dissonanz.

Der Verschmelzungsbegriff hat also für die Lösung des Problems nichts gethan; denn wir erfahren nicht, warum die Oktave stärker verschmilzt als die Quinte u. s. w. Da sich aber Consonanz und Dissonanz, wir wir sahen, nach Stumpf's Ansicht nicht als etwas durchaus verschiedenes gegenüberstehen, vielmehr ein allmählicher Uebergang stattfindet, so wissen wir über das Wesen beider nichts, solange diese Frage nicht beantwortet ist.

---

[1] Vergl. II. Bd., S. 127 ff.



Die Zahlenverhältnisse, welche den die Intervalle bildenden Tönen physikalisch zu Grunde liegen und welche bekanntlich um so complicirter sind, je mehr ein Zusammenklang dissonirt, und um so einfacher, je mehr einer consonirt, setzt Stumpf in keine directe Beziehung zum Wesen der Consonanz und Dissonanz, weil uns beim gleichzeitigen Erklingen zweier Töne im Bewufstsein zwar die Empfindungsqualitäten der bestimmten Höhen, Stärken und Färbungen gegeben seien, welchen auf physikalischer Seite die Schwingungsgeschwindigkeiten, Schwingungsamplituden und Schwingungsformen entsprächen, aber keine Empfindungsqualität, welche dem geometrischen Verhältnifs der Schwingungszahlen entspreche; die Empfindungen hätten nur die Möglichkeit, sich mehr oder weniger einer einheitlichen Empfindung, dem Einklang, anzunähern.

Während die Worte „consoniren" und „dissoniren", d. h. „zusammenklingen" und „auseinanderklingen" unmittelbar auf die Thatsache der Verschmelzung hinweisen, bekunden die deutschen Ausdrücke „wohl"- und „übelklingen" eine andere Auffassung, welche bei den modernen Musikern durchaus die herrschende ist, nämlich die, dafs mit Consonanzen Lustgefühle, mit Dissonanzen Unlustgefühle verbunden seien. Dafs dieser Auffassung etwas Richtiges zu Grunde liegt, weifs jeder aus Erfahrung; aber freilich ist sie, so allgemein ausgesprochen, für psychologische Zwecke unbrauchbar. Stumpf nun verkennt nicht, dafs Zusammenklänge mit Lust- oder Unlustgefühlen verbunden sein können, aber er vermag auch hier keine directe Beziehung, keine Gesetzmäfsigkeit zu finden. Mit Recht bekämpft er die Anschauung, welche Consonanz und Dissonanz aus den Lust- und Unlustgefühlen erklären will. Irgend eine psychische Erscheinung durch ein Gefühl erklären wollen, hiefse die Wirkung zur Ursache machen; denn das Gefühl ist die uns zum Bewufstsein kommende Reaction des Seelenganzen, des Subjects, auf einen bestimmten psychischen Vorgang oder auf eine Combination solcher Vorgänge. Daher kann z. B. das Gefühl niemals Ursache der Verschmelzung, sondern nur umgekehrt ein bestimmter Grad der Verschmelzung Ursache eines bestimmten Gefühls sein. Aber auch dies sucht Stumpf nicht nachzuweisen, weil ihm die Urtheile über den Gefühlswerth der Consonanzen und Dissonanzen äufserst schwankend erscheinen. Genau genommen wäre ihm freilich der Versuch, einen Zusammenhang zwischen

den verschiedenen Verschmelzungsgraden und ihrem Gefühlscharakter herzustellen, unmöglich gewesen; denn der Verschmelzungsbegriff, wie ihn STUMPF fafst, pafst einzig auf das Gebiet der Töne und hat im gesammten übrigen Seelenleben keine Analogien, ist also auch in einer allgemeinen Gefühlslehre, wie sie durch die Natur des Gefühls gefordert ist, nicht zu verwenden. STUMPF hätte also diesem einzelnen Begriff zu Liebe eine eigene allgemeine Gefühlslehre aufstellen müssen, was nicht anging, oder es blieb ihm nichts übrig als die Verschmelzung und den Gefühlscharakter der Zusammenklänge fast unabhängig neben einander hergehen zu lassen. Also auch über die zweifellos bestehenden innigen Beziehungen zwischen den Zusammenklängen und den Gefühlen giebt der Verschmelzungsbegriff keinen Aufschlufs.

Es stellen sich seiner Formulirung aber auch positive Schwierigkeiten entgegen, die STUMPF nicht übersehen hat, die er aber beseitigen zu können glaubt. Die Thatsache, dafs die Einstimmigkeit der Mehrstimmigkeit zeitlich vorausging oder wenigstens lange Zeiten hindurch, im classischen Alterthum und im frühen Mittelalter, fast alleinherrschend war, scheint der Verschmelzung zu widersprechen, da ja diese und somit auch die Unterscheidung der verschiedenen Intervalle nur beim gleichzeitigen Erklingen von Tönen zu Stande kommen kann. STUMPF meint zunächst, die Auffindung der Octave sei durch die enge Obertonverwandtschaft der sie bildenden Töne begünstigt worden. Er stützt sich darauf, dafs die Octave, übrigens auch jedes andere Intervall, wenn sie aus einfachen Tönen gebildet ist, schwerer unterschieden wird, als wenn sie aus den einzig in der Musik gebrauchten Klängen besteht. Aber bei Aufeinanderfolge von Klängen kann die Auffindung der Octave doch nur dann gefördert werden, wenn der zweite Klang schon zugleich mit dem ersten gehört wird (wenn auch nur als einfacher Ton), weil nur dann eine Veranlassung gegeben sein kann, auf den zweiten Klang überzugehen und somit das Intervall der Octave zu bilden. Nun werden aber Obertöne fast niemals gehört, wenn wir unsere Aufmerksamkeit nicht in besonderem Mafse auf sie richten oder sie uns durch besondere Vorkehrungen (z. B. Resonatoren) zugänglich machen, also von ihrer Existenz bereits wissen. Daher ist ihre unterstützende Mitwirkung bei der ursprünglichen

Bildung des Octavenintervalles im höchsten Grade unwahrscheinlich.

Aber sehen wir hiervon ab, da ja Stumpf die Verwandtschaft durch Obertöne nur als Hülfsmittel und nur für die Octave in Anspruch nimmt. Jedenfalls, meint er, mufste man jedes Intervall, bevor man es in der Aufeinanderfolge verwenden konnte, durch Wahrnehmung des betreffenden Zusammenklanges an einem Instrumente kennen lernen. Wir müssen fragen, was dazu veranlassen konnte, den Zusammenklang in ein Nacheinander zu verwandeln. Stumpf sagt hierüber nichts. Nehmen wir einmal an, die Wohlgefälligkeit eines Zusammenklanges, zunächst natürlich eines Zweiklanges, führe dazu, seine Bestandtheile auch nacheinander erklingen zu lassen und so die Wirkungen dieser Tonfolge zu erproben. Dann ist zunächst nicht einzusehen, wie man überhaupt jemals zu einer stufenweisen Führung der Melodie gelangen konnte; denn, für sich angegeben, sind die Zusammenklänge der grofsen und kleinen Secunde mifstönend. Vielleicht sagt man, die Zusammenklänge der grofsen und kleinen Secunde seien nicht schlechthin häfslich, sondern enthielten, da ihre Bestandtheile doch Töne seien und somit in gewisser Weise übereinstimmten, einen gewissen Grad der Wohlgefälligkeit. Auf Grund dieses habe man, nachdem man alle consonirenden Zusammenklänge in Intervallschritte aufgelöst habe, das Gleiche mit der grofsen und kleinen Secunde gethan. Die Vorherrschaft der stufenweisen Fortschreitung im Gesang, der fast die einzige Art der einstimmigen Musik ist, erkläre sich aus dem Umstand, dafs diese Fortschreitung für die menschlichen Stimmorgane die angemessenste sei. Danach müfsten sich die ursprünglichen Melodien ausschliefslich in Octaven-, Quinten-, Quarten-, Terzen- und Sextensprüngen bewegt haben. Aber gerade für das Gegentheil haben wir Anhaltspunkte; denn sowohl in den ältesten Melodien, die wir kennen, den altgriechischen, als auch in den Gesängen derjenigen heute lebenden Völker, welche wir für die primitivsten halten, herrscht die stufenweise Fortschreitung durchaus vor. Demgegenüber bliebe nur die Annahme übrig, dafs die Ueberlieferung nicht in die Zeit des ursprünglichen Stadiums der Melodik zurückreiche und dafs auch die heutigen primitiven Völker diese Zeit bereits hinter sich hätten. Aber es ist sehr die Frage, ob alle primitiven Völker, welche stufenweise singen, auch Instrumente be-

sitzen, auf welchen sich die Zusammenklänge der grofsen und kleinen Secunde hervorbringen lassen, ja ob es nicht Völker giebt, welche zwar den Gesang, aber keine klangerzeugenden, sondern nur schallerzeugende Instrumente kennen.

Noch gröfser wird die Schwierigkeit, wenn man auch diejenigen Melodien in Betracht zieht, in welchen kleinere Intervalle als Halbtonschritte vorkommen. Solche Melodien sind sowohl bei orientalischen Culturvölkern, so bei den Chinesen, Indern und Arabern, als auch bei vielen Naturvölkern etwas ganz Gewöhnliches.[1] Zwar meint STUMPF eine Musik, die sich nicht in festen Tonstufen bewege, sei noch keine eigentliche Musik. Aber einmal ist nicht gesagt, dafs Intervalle, welche kleiner sind als die bei uns gebräuchlichen, darum auch unbestimmt und schwankend sein müssen[2], und ferner darf man die Anwendung der engen Tonstufen, mögen dieselben nun feststehend sein oder nicht, wenn man ihr auch allen ästhetischen Werth absprechen wollte, doch als psychologisches Phänomen nicht aufser Acht lassen. Nun ist bei so kleinen Intervallen die Wohlgefälligkeit des Zusammenklanges noch problematischer als beim Ganz- oder Halbton, und aufserdem unterliegt es wohl keinem Zweifel, dafs in dem reich verzierten Gesang vieler Orientalen feinere Abstufungen gemacht werden, als es auf den Instrumenten geschieht. Soweit keine Nebengeräusche in Betracht kommen, sind auch diese feinsten Abstufungen nichts Anderes als Intervalle im Nacheinander und müssen daher ebenso wie die übrigen Intervalle entstanden sein. Man müfste sich also denken, dafs sie zuerst beim unbeabsichtigten Zusammenklange etwa zweier Saiten oder zweier Flöten, die zufällig eine so geringe Differenz ergaben, gehört worden seien.

In ähnliche Schwierigkeiten verwickelt man sich, wenn man an Stelle unserer bisherigen Hypothese die Annahme setzt, es sei ein natürlicher Trieb des Menschen, jeden Zusammenklang auch in die Aufeinanderfolge seiner Bestandtheile zu verwandeln. Freilich wäre damit nicht viel gesagt, aber die Annahme läfst sich immerhin machen. Dann wären zwar auch ursprüngliche

---

[1] Vergl. L. RIEMANN, Ueber eigenthümliche, bei Natur- und orientalischen Culturvölkern vorkommende Tonreihen und ihre Beziehungen zu den Gesetzen der Harmonie. Essen 1899.

[2] So nimmt RIEMANN bei den Indern die Verwendung von feststehenden kleinen Intervallen an.

Melodien in stufenweiser Fortschreitung denkbar, wenn man nämlich das Vorhandensein der erforderlichen Instrumente voraussetzt, aber die übrigen Schwierigkeiten wären nicht gehoben.

Wie man sich auch die Intervallschritte aus den Zusammenklängen hervorgegangen denken möge, jedenfalls dringt Stumpf darauf, dafs auch bei der Aufeinanderfolge Tonverschmelzung stattfinde, da ja nach seiner Meinung ohne dieselbe kein Bewufstsein von Intervallverhältnissen möglich wäre. In diesem Punkte erblickt er mit Recht eine andere Schwierigkeit, die sich der Formulirung des Verschmelzungsbegriffs entgegenstellt. Zu ihrer Beseitigung führt er aus, dafs die Tonvorstellung, welche die Tonempfindung in uns zurücklasse, mit der folgenden Tonempfindung verschmelzen könne, und dafs wir auf diese Weise auch bei der Succession von Tönen dazu gelangten, die verschiedenen Intervalle wahrzunehmen. Dagegen hat Lipps gezeigt[1], dafs bei der Aufeinanderfolge von Tönen für unser Bewufstsein durchaus kein Zusammenfliefsen, keine Annäherung an den Einklang gegeben ist. Auch läfst sich leicht nachweisen, dafs zwischen einem vorgestellten und einem empfundenen Tone zwar Verschmelzung stattfinden kann, dafs dieselbe aber zur Wahrnehmung der Intervalle durchaus nicht erforderlich ist. Wir können einen Ton, nachdem wir ihn empfunden haben, absichtlich in der Vorstellung festhalten, d. h. innerlich weiterklingen lassen, und während dieser Zeit eine zweite Tonempfindung erzeugen; dann haben wir das deutliche Bewufstsein eines Zusammenklanges, während uns dasselbe beim Auffassen einer Melodie, deren Intervalle wir doch deutlich erkennen, völlig fehlt. — Wir müssen also die Behauptung, dafs beim Wahrnehmen einer Melodie jeder Ton eine Zeit lang als Vorstellung im Bewufstsein fortbestehe, zurückweisen, da uns sonst zwei oder mehrere Töne als Zusammenklang und nicht als Aufeinanderfolge erscheinen würden. Aber etwas mufs die Tonempfindung doch in unserem Bewufstsein zurücklassen, da uns in der Melodie nicht ein zusammenhangloses Nebeneinander von Tönen, sondern ein Bezogensein der Töne aufeinander gegeben ist. Die schwierige Frage, worin dieses „etwas“ besteht, und wie demnach die Einheit, die wir Melodie nennen, zu Stande kommt,

[1] *Diese Zeitschr.* **19**, 10ff.

haben wir hier nicht zu erörtern. Uns genügt die Erkenntnifs, dafs bei der Aufeinanderfolge von Tönen die Verschmelzung nicht möglich ist, dafs also der Verschmelzungsbegriff im STUMPF'schen Sinne auf die Melodie keine Anwendung finden kann.

Ueberblicken wir das bisher Gesagte, so ergiebt sich, dafs der Verschmelzungsbegriff uns trotz der Aufstellung der verschiedenen Verschmelzungsstufen über das Wesen von Consonanz und Dissonanz nicht aufklärt, dafs er ferner in seiner Anwendung auf das Nacheinander von Tönen, auf die Melodie, versagt und endlich, dafs er zwar auf einer unleugbaren Thatsache beruht, dafs diese Thatsache aber eine letzte sein soll und weder mit der physikalischen Gesetzmäfsigkeit, die sich in den eigenthümlichen Schwingungsverhältnissen der Intervalle ausspricht, noch mit dem gesammten Seelenleben in Zusammenhang gebracht ist. STUMPF selbst weifs sehr wohl, dafs namentlich seine Beiträge zur Lösung des Problems der Consonanz und Dissonanz lückenhaft sind; aber er glaubt, bei dem Verschmelzungsbegriff stehen bleiben zu müssen. In der That bliebe auch uns nichts Anderes übrig, wenn sich uns nicht eine Anschauungsweise darböte, welche nicht nur alle Schwierigkeiten zu heben, sondern auch die Thatsache der Verschmelzung selbst auf allgemein psychische Gesetze zurückzuführen scheint.

Diese Anschauung geht davon aus, dafs zwei gleichzeitig erklingende Töne um so consonirender sind, in je einfacheren Zahlenverhältnissen die ihnen zu Grunde liegenden Schwingungen zu einander stehen, und um so dissonirender, je complicirter diese Verhältnisse sind.

Ein derartiger Parallelismus zweier Reihen von Erscheinungen macht einen inneren Zusammenhang zwischen diesen Reihen in hohem Grade wahrscheinlich, ohne ihn freilich zwingend zu beweisen. In unserem Falle wächst die Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, dafs die Tonhöhe von der Geschwindigkeit der Schwingungen oder, was dasselbe ist, von der Zahl der Schwingungen in der Zeiteinheit abhängt. Sollte da nicht auch, zum mindesten bei gleichzeitig erklingenden Tönen, das Verhältnifs der verschiedenen Schwingungsgeschwindigkeiten oder kurz: das Verhältnifs der Schwingungszahlen einen Einflufs ausüben? Der nahe liegende Einwand, dafs bei den Farben, welchen doch auch Schwingungen zu Grunde lägen, von einem solchen Ein-

flufs nichts zu bemerken sei, ist, wie Lipps gezeigt hat [1], nicht stichhaltig; denn die Farben ergeben, nach ihren Schwingungsgeschwindigkeiten angeordnet, nicht eine Reihe von Empfindungen, welche sich von ihrem Ausgangspunkt immer weiter entfernt, sondern eine solche, welche schliefslich wieder zu ihm zurückkehrt. Es fehlt also die Analogie zu den Tonhöhen, die als eindimensionale Reihe im geraden Verhältnifs zu den Schwingungsgeschwindigkeiten stehen; folglich darf man auf diesem Gebiete auch keine weiteren Analogien erwarten.

Sieht man näher zu, wie das Verhältnifs der Schwingungszahlen zweier Töne auf uns wirken kann, so wird man naturgemäfs auf den Rhythmus geführt; denn in dem Schwingungsverhältnifs eines Zusammenklanges ist ausgesprochen, dafs in einer Zeiteinheit zwei Reihen regelmäfsiger Anstöfse gleichzeitig ablaufen, dafs aber die Zahl der Anstöfse in jeder Reihe eine andere ist, und dafs somit nur beim Beginn einer neuen Zeiteinheit ein Anstofs der einen Reihe mit einem solchen der anderen Reihe zusammentrifft. Die Anstöfse entstehen zwar zunächst in dem schallerzeugenden Körper, pflanzen sich aber durch die Luft auf unser Trommelfell fort. Nun wäre es doch seltsam, wenn sie nicht auch in unserer Empfindung auf irgend welche Weise zur Geltung kämen. Die Theorie, welche dies behauptet, ist bekanntlich schon alt [2], erhielt aber erst durch Lipps eine psychologische Begründung und theilweise Anwendung auf Einzelprobleme der Musik, vor Allem auf das der Consonanz und Dissonanz.

Die Hauptschwierigkeit für diese Theorie liegt darin, dafs uns, aufser vielleicht bei den tiefsten Tönen, keine Qualität der Tonempfindung bewufst wird, welche dem durch die einzelnen Anstöfse gegebenen Rhythmus entspräche. Da auch die Tonhöhe von den Schwingungszahlen abhängt, könnte man meinen, dieselbe Schwierigkeit bestehe auch hier. Aber dies ist nicht der Fall; denn die Zu- oder Abnahme der Schwingungszahl ergiebt einfach eine qualitativ andersartige Empfindung, zu deren Erklärung man an sich nicht auf die Wirkung der einzelnen Erregungsanstöfse zurückzugehen braucht. Vielmehr wird dies erst nöthig, wenn das Verhältnifs zweier Schwingungszahlen für

[1] Vergl. *Philosophische Monatshefte* 28, 580.

[2] Vergl. Stumpf, Consonanz und Dissonanz, S. 19 ff.

das Verhältnifs der entsprechenden Tonempfindungen maafsgebend sein soll; denn „Verhältnifs zweier Schwingungszahlen" besagt eben, dafs zwei Schwingungsreihen in verschiedenen Rhythmen verlaufen. Entspricht also diesen Rhythmen in unserem Bewufstsein nichts, so mufs ihre Wirkung, wenn sie dennoch vorhanden sein soll, eine uns unbewufste sein. Dies nimmt Lipps in der That an.

Die rhythmischen Anstöfse sind die Grundlage, aus welcher die qualitativ durchaus eigenartige, nur durch Höhe und Stärke charakterisirte Tonempfindung resultirt. Nur diese kommt uns zum Bewufstsein, nicht aber die Art ihres Zustandekommens. So ist überhaupt jeder Bewufstseinsinhalt für uns nur ein Resultat, ein gegebenes, das wir hinnehmen müssen, ohne seine Entstehung bewufst miterlebt zu haben. Selbst wenn eine Vorstellung ungezwungen und gleichsam von selbst zur anderen, ein Gedanke zum anderen führt, erleben wir doch nur, dafs es geschieht, aber niemals, wie es geschieht. Was den Bewufstseinsinhalten, uns unbewufst, zu Grunde liegt, können wir nur zu erschliefsen versuchen.

Nun ist anzunehmen, dafs die rhythmischen Anstöfse, obgleich weder sie noch ihre Wirkungen uns zum Bewufstsein kommen, doch ebenso wirken wie bewufst wahrgenommene rhythmische Schläge. Jeder Rhythmus zwingt, je nachdem er langsamer oder schneller, einfacher oder complicirter ist, die Seele gleichsam in eine bestimmte Richtung. Dies erkennen wir an der Art, wie er uns anmuthet, ob er das Gefühl leichter, spielender, ungehemmter oder schwieriger, gehemmter Thätigkeit in uns erweckt.[1] Hören wir einen tiefen Ton, so haben wir das Gefühl des Schweren, Lastenden, Langsamen; ein hoher Ton dagegen erweckt in uns das Gefühl der Leichtigkeit, der raschen Beweglichkeit, der Ungehemmtheit. Jedenfalls ist dieser Unterschied in der Verschiedenheit der Schwingungsrhythmen begründet, obgleich uns weder rhythmische Schläge noch Wirkungen, wie sie dieselben, bewufst wahrgenommen, haben würden, zum Bewufstsein kommen. Hören wir gleichzeitig zwei Töne, so wird die Seele von beiden Schwingungsrhythmen gleichsam

[1] Es bedarf kaum der Erwähnung, dafs die Sprache nicht ausreicht, um die Arten, in welchen uns die unendlich vielen möglichen Rhythmen anmuthen können, zu beschreiben. Sie kann immer nur andeuten.

nach zwei verschiedenen Richtungen gezogen. Da sie eine Einheit ist, mufs sich hieraus sozusagen ein bestimmtes Spannungsverhältnifs ergeben, und dieses kommt uns in dem Verhältnifs der beiden Tonempfindungen zu einander zum Bewufstsein.

Wenn wir oben sagten, die Wirkung der einzelnen Anstöfse werde uns nicht bewufst, so müssen wir jetzt diesen Ausdruck richtig stellen. Ihre unmittelbare Wirkung wird uns allerdings nicht bewufst, wohl aber die Art, in welcher die Rhythmen, in welchen sie verlaufen, uns anmuthen, und somit beim gleichzeitigen Auftreten mehrerer Tonempfindungen auch das Verhältnifs dieser Arten zu einander. Je weniger die Schwingungsrhythmen zweier gleichzeitiger Töne die Seele in verschiedene Richtungen zu zwingen, ihr verschiedene Bethätigungsweisen abzunöthigen suchen, um so verwandter, um so ähnlicher erscheinen uns naturgemäfs die beiden Töne, und umgekehrt.

Die verschiedenen Verwandtschaftsgrade drängen sich uns bei gleichzeitigem Erklingen der Töne unmittelbar auf und entsprechen genau den Verschmelzungsstufen Stumpf's. Die gröfsere oder geringere Schwierigkeit, die Bestandtheile des Zusammenklanges zu unterscheiden, rührt also von der gröfseren oder geringeren Aehnlichkeit dieser Bestandtheile her. Damit wäre die Verschmelzung auf die allgemeinere Thatsache zurückgeführt, dafs gleichzeitig gegebene Bewufstseinsinhalte um so schwerer von einander unterschieden werden können, je ähnlicher sie einander sind, und umgekehrt. Nur besteht in unserem Falle die Aehnlichkeit nicht in einer beiden Tonempfindungen gemeinsamen Qualität, sondern darin, dafs uns beide in ähnlicher Weise anmuthen, dafs sie die Seele in ähnliche Thätigkeiten versetzen, und zwar thun sie dies auf Grund der beiden unbewufsten, einander ähnlichen Schwingungsrhythmen.

Nunmehr haben wir auch den Schlüssel zur Lösung des Problems der Consonanz und Dissonanz gefunden; denn je verwandter zwei Töne sind, um so consonirender, angenehmer ist der aus ihnen gebildete Zusammenklang, je weniger verwandt, um so dissonirender, unangenehmer.[1] Dies beruht auf einem

---

[1] Mit Recht weist Lipps darauf hin (*diese Zeitschr.* **10**, 22), dafs sich die Schwankungen in den Urtheilen über den Gefühlswerth der Zusammenklänge daraus erklären, dafs nicht der Grad, sondern die Art der Annehmlichkeit oder Unannehmlichkeit beurtheilt wird und dafs die Beur-

allgemeinen Gesetz, das man mit LIPPS das psychische Beharrungs- oder Trägheitsgesetz nennen kann und welches besagt, dafs sich das psychische Geschehen am leichtesten und ungehemmtesten zwischen gleichen oder ähnlichen Elementen vollzieht und dafs in Folge dieses leichten Vollzuges Lustgefühl entsteht, dafs dagegen, wenn die Elemente, zwischen welchen es sich vollziehen soll, einander unähnlich sind, Schwierigkeiten, Hemmungen überwunden werden müssen und daher Unlustgefühl erzeugt wird. Man kann dieses Gesetz auf den verschiedensten Gebieten des Seelenlebens nachweisen; doch dürfen wir hier diesen Nachweis als geführt betrachten. — Welche Zusammenklänge consoniren, welche dissoniren, kann uns nur die Erfahrung lehren. Es ist aber klar, dafs wir es mit einer nur in einer Richtung laufenden Reihe zu thun haben und dafs diejenigen Zusammenklänge, welche man gewöhnlich als Consonanzen und Dissonanzen bezeichnet, nur nach den Bedürfnissen der Musikpraxis aus einer grofsen Menge möglicher Fälle herausgegriffen sind.,

Dafs der Zusammenklang z. B. der grofsen Secunde: 8 : 9, für sich allein gehört, Unlustgefühl erweckt, dagegen der der grofsen Terz: 4 : 5 Lustgefühl, darüber ist man allgemein einig. Aber man hat mit Recht gefragt, ob nicht die Octave weniger Lustgefühl erwecke, uns gleichgiltiger lasse als z. B. die grofse Terz. LIPPS hat diese Schwierigkeit, welche sich seiner Theorie entgegenstellt, gesehen. Zu ihrer Lösung weist er darauf hin, dafs auch sonst die Seele nicht das absolut oder annähernd absolut gleiche will, sondern Mannigfaltigkeit in der Einheit.[1] Sie will die Möglichkeit des leichten Uebergangs von einem Element zum andern, aber doch so, dafs jedes dem andern gegenüber etwas neues enthält. Daher mufs in einer Reihe, in welcher je zwei Elemente allmählich einander unähnlicher werden, das Lustgefühl bis zu einem gewissen Punkte zunehmen können; bis zu welchem, entscheidet auf allen Gebieten nur die Erfahrung. So ist auf dem Gebiete der Töne der Zusammenklang der Octave

---

theiler je nach ihrer Individualität theils eine einfachere theils eine complicirtere Befriedigung bevorzugen. Beurtheilt man die Zusammenklänge nur nach dem Annehmlichkeits- oder Unannehmlichkeitsgrade und aufser allem musikalischen Zusammenhange, so wird es stets dabei bleiben, dafs Consonanzen Lustgefühl, Dissonanzen Unlustgefühl erwecken.

[1] Vergl. z. B. *diese Zeitschr.* **19**, 19.

zwar der einheitlichste, denn wir kennen; aber er erscheint uns z. B. der Terz gegenüber gerade wegen seiner Einheitlichkeit leer, nichtssagend. Die Terz versetzt die Seele sozusagen in eine gegliedertere Thätigkeit und erzeugt daher höhere Befriedigung. — Der Unterschied beider Zusammenklänge läfst sich am Schlufsaccord eines Musikstückes deutlich erkennen. Hier ist die Octave als vollkommenste Einheit, die am Schlufs ihren naturgemäfsen Platz hat, kaum zu entbehren, die Terz dagegen sehr wohl; ja, sie hebt, in die oberste Stimme verlegt, den Schlufscharakter sogar bis zu einem gewissen Grade auf, so sehr mangelt ihr schon die Einheitlichkeit. Und doch ist sie an sich, d. h. aufser allem Zusammenhang angegeben, befriedigender als die Octave.

Wir wissen jetzt, warum die Verschmelzungsstufen und die Consonanzgrade der Zusammenklänge im Allgemeinen parallel laufen. Beide beruhen eben auf einer gleichen Aehnlichkeit. auf der Aehnlichkeit der gleichzeitig gegebenen Schwingungsrhythmen; nur fällt die vollkommenste Verschmelzung nicht mit der Erzeugung des höchsten Lustgefühls zusammen. Da wir im Bisherigen stets die Abhängigkeit des Consonanzgrades vom Gefühlscharakter des Zusammenklanges betonten, müfsten wir consequenter Weise die grofse Terz, die wohl das lebhafteste Lustgefühl erweckt, als den consonirendsten Zusammenklang bezeichnen. Dies zu thun hindert uns der Sprachgebrauch, dem entgegenzutreten wir nicht beabsichtigen. Wir müssen uns daher, um keinem Mifsverständnisse Raum zu geben, über seine hier zu Tage tretende Eigenthümlichkeit klar zu werden suchen. Bei der am weitesten verbreiteten Eintheilung der sogen. Consonanzen, nach welcher Octave, Quinte und Quarte die vollkommenen Consonanzen bilden, während die unvollkommenen mit der grofsen Terz beginnen,[1] ist offenbar nur der Einheitlichkeits-

[1] Dafs die meisten Theoretiker des Mittelalters die grofse Terz zu den Dissonanzen rechneten, lasse ich hier aufser Acht; denn dies beruht jedenfalls darauf, dafs sie das Verhältnifs der grofsen Terz nicht, wie wir, mit 4 : 5, sondern, nach pythagoräischer Berechnung, mit 64 : 81 ansetzten. Sie meinten also ein anderes Intervall wie wir, dessen Dissonanzcharakter schon aus dem complicirten Zahlenverhältnifs zu vermuthen war und von dessen widriger Wirkung sie sich z. B. am zweisaitigen Monochord überzeugen konnten. Dafs in der Volksmusik Terzen in unserm Sinne zur Anwendung kamen, aber bei den Theoretikern keine Berücksichtigung fanden, ist sehr wahrscheinlich.

grad, die Verschmelzungsstufe des Zusammenklanges berücksichtigt. Andererseits versteht aber jeder unter Dissonanz einen Zusammenklang, der an sich Unlustgefühl erweckt, und im Gegensatz dazu unter Consonanz einen Zusammenklang, der Lustgefühl erweckt. Der Sprachgebrauch vermischt also die Verschmelzungsgrade und den Gefühlscharakter der Zusammenklänge. Dies ist bei dem oben betonten Parallelismus beider Erscheinungen durchaus nicht zu verwundern. Auch wird man, um nicht von den Gepflogenheiten der praktischen Musik abzuweichen, gut thun, den Sprachgebrauch beizubehalten. Nur mufs man sich darüber klar sein, dafs Verschmelzungsgrad und Gefühlscharakter der Zusammenklänge trotz des Parallelismus verschiedene Dinge sind.

Beruht das im Zusammenklang gegebene Verhältnifs wirklich auf einer Aehnlichkeit der Töne, so bedarf es keiner weiteren Erklärung mehr, dafs wir das Verhältnifs auch bei der Succession wahrnehmen[1]; denn dafs wir die Aehnlichkeitsgrade einander folgender Bewufstseinsinhalte zu erkennen vermögen, steht fest. Wie dies die Seele leistet, haben wir hier nicht zu untersuchen. Auch Stumpf erkennt an, dafs, wenn die Verschmelzung wirklich auf der Aehnlichkeit der Töne beruhe, die Schwierigkeit der Melodiebildung und der früheren Vorherrschaft der Einstimmigkeit gehoben sei. Ebenso wird er wohl auch anerkennen, dafs sich die ganze Theorie ungezwungen mit allgemeineren Thatsachen in Verbindung bringen und in Anschauungen über den allgemeinen Verlauf des psychischen Geschehens einordnen läfst. Aber gerade die Grundlage, dafs es eine Aehnlichkeit der Töne geben soll, die nicht eine Aehnlichkeit der Empfindungsqualitäten ist, sondern auf der zunächst unbewufsten Wirkung einander ähnlicher Schwingungsrhythmen beruht, erscheint ihm unannehmbar. Lipps dagegen meint, zwei Bewufstseinsinhalte seien nicht nur einander ähnlich, wenn beide eine gleiche oder ähnliche Qualität besäfsen, wie z. B. zwei Töne von ähnlicher Stärke oder Höhe, sondern auch dann, wenn beide die Seele in ähnlicher Weise anmutheten, sie in ähnliche Thätigkeiten versetzten. Mit

---

[1] Freilich tritt in diesem Falle der Consonanz- und Dissonanzcharakter nicht so scharf hervor, und aufserdem scheint die durch die Tonhöhen gegebene Aehnlichkeit oder Unähnlichkeit stärker mitzuwirken als beim Zusammenklang.

Recht zieht er den Schlufs: Da zwei oder mehrere Bewufstseinsinhalte, welche hinsichtlich ihrer Qualitäten unvergleichbar sind, dennoch sowohl die gleichen Gefühle in uns erwecken, als auch einander reproduciren können, so müssen die ihnen zu Grunde liegenden unbewufsten Vorgänge einander ähnlich sein. Verschiedene Beispiele solcher Aehnlichkeiten hat Deffner in einem Aufsatz über „Aehnlichkeitsassociationen" beigebracht[1]; aber er hat nicht festzustellen gesucht, wie wir dazu kommen, Tonempfindungen zu Raumempfindungen in Analogie zu setzen, indem wir von tiefen und hohen Tönen sprechen.

Erfahrungsassociationen, an welche man in solchen Fällen gewöhnlich zunächst denkt, sind hier wohl ausgeschlossen; denn ein aus der Tiefe heraufgerufener Ton kann hoch, ein aus der Höhe herabgerufener tief sein. — Eine andere Erklärung suchte man darin, dafs Hucbald, jener Theoretiker des 9. Jahrhunderts, der zuerst die verschiedenen Tonhöhen durch verschiedene Stellung von Zeichen (Textsilben) im Raum wiedergab, den untersten Zwischenraum seines Liniensystems dem Ton mit der kleinsten Schwingungszahl anwies und von da aus aufwärts ging. Aber diese Erklärung ist aus mehreren Gründen unhaltbar: Einmal könnte es eine tiefer liegende allgemein-psychologische Ursache haben, dafs Hucbald die Anordnung gerade so und nicht umgekehrt wählte. Ferner lag auf der italienischen Laute des Mittelalters die Saite, welche den tiefsten Ton gab, oben, die welche den höchsten gab, unten, und demgemäfs waren auch in der Lauten-Notation, in welcher die Linien als Symbole der Saiten dienten, die Töne angeordnet. Aber man hat niemals gehört, dafs die italienischen Lautenspieler deshalb die hohen Töne als tief und die tiefen als hoch bezeichnet hätten. Endlich, und das ist das Wichtigste, war die Anwendung der Worte „hoch" und „tief" auf die Töne schon lange vor Hucbald in den verschiedensten Sprachen verbreitet, und schon in der ersten christlichen Zeit machte der Dirigent des Kirchenchores, wenn dieser mit der Stimme steigen sollte, eine Handbewegung nach aufwärts, wenn er fallen sollte, eine solche nach abwärts. Später wurden diese Bewegungen in der sogen. Neumenschrift fixirt. Ganz ähnlich verhielt es sich bei den Indern, Armeniern und Griechen.[2]

[1] Vergl. *diese Zeitschr.* 18, 235 ff.

[2] Vergl. O. Fleischer, Neumenstudien, 1. Theil, 1895.

Man könnte noch meinen, die Bezeichnungen „tief“ und „hoch“ rührten von den Empfindungen her, welche man beim Singen der betreffenden Töne hat. Zur Erzeugung der tiefen Töne scheinen die tiefer im Brustkasten liegenden Theile der Stimmwerkzeuge in hervorragendem Maaſse erforderlich zu sein, zur Erzeugung der hohen Töne dagegen die der Mundhöhle näher liegenden. Mir fehlen die physiologischen Kenntnisse, um entscheiden zu können, ob es sich wirklich so verhält. Es kommt hier aber nur auf die Empfindungen an, und diese haben wir in der That, wie ja die Ausdrücke „Brust-“ und „Kopfstimme“ beweisen. Freilich müſste danach z. B. die Sopranistin den gleichen Ton tief nennen, welchen der Tenorist hoch nennt. Dies geschieht in der That, solange jeder nur die in seiner Stimmlage vorhandenen Töne beurtheilt. Da aber „tief“ und „hoch“ stets relative Begriffe sind und da man sich auch beim Hören solcher Töne, welche die eigene Stimme nicht hervorzubringen vermag, mindestens eine ungefähre Vorstellung von den Empfindungsunterschieden machen kann, welche zwischen den äuſsersten der Stimme erreichbaren Tönen und dem gehörten Ton, wenn er gesungen würde, beständen, so könnte man diese Begriffe auf die Töne jedes beliebigen Zusammenklanges und jeder beliebigen Aufeinanderfolge, sowie auch auf jeden beliebigen Ton eines in Gedanken vorausgesetzten Tonsystems übertragen. Trotzdem dürfte auch diese Ableitung aus einer Erfahrungsassociation unhaltbar sein; denn beim Singen kleiner Intervalle, also namentlich bei Ganz- und Halbtonfortschreitungen, sind die Empfindungsunterschiede noch unmerklich oder kaum merklich, jedenfalls so gering, daſs nicht anzunehmen ist, daſs sie zu einer so festen Association hätten Anlaſs geben können, wie sie schon im Alterthum und in den ersten christlichen Zeiten bestanden haben müſste, da sich damals der Gesang fast ausschlieſslich stufenweise bewegte und trotzdem, wie wir sahen, die Analogie zu den Raumempfindungen schon ausgebildet war.

Es wird uns also nichts übrig bleiben als für diese Analogie einen rein psychologischen Grund zu suchen, d. h. es muſs zwischen der Empfindung eines tiefen Tones und der räumlichen Empfindung der Tiefe und ebenso zwischen der Empfindung eines hohen Tones und der räumlichen Empfindung der Höhe eine Aehnlichkeit bestehen. Daſs eine Tonempfindung und eine Raumempfindung keine Qualität gemein haben, ist

klar. Also kann die Aehnlichkeit nur darin bestehen, dafs uns beide in gleicher Weise anmuthen, in gleicher Weise auf das Seelenganze wirken, und dies kann seine Ursache nur in der Aehnlichkeit der zu Grunde liegenden unbewufsten Vorgänge haben.[1]

Sind wir also gezwungen, Aehnlichkeiten anzunehmen, welche nicht auf der Gemeinsamkeit einer Empfindungsqualität, sondern darauf beruhen, dafs den betreffenden unbewufsten Vorgängen etwas Gemeinsames anhaftet, so dürfen wir solche Aehnlichkeiten auch den Tonempfindungen zuschreiben.

Abgesehen davon, dafs Stumpf die allgemeinen Grundlagen der Theorie bekämpft, führt er auch noch speciellere Gegengründe an[2]:

Weder die physikalische noch die physiologische Discontinuität der die Tonempfindung erzeugenden Vorgänge, so meint Stumpf, sei von vornherein einleuchtend. Nun sind uns in den tiefsten Tönen zunächst discontinuirliche Empfindungen gegeben; demnach wäre es das Natürlichste, wenigstens soweit es diese Töne betrifft, im physikalischen oder physiologischen Reiz irgendwo eine Discontinuität anzunehmen. Stumpf aber sieht in der empfindungsmäfsigen Discontinuität der tiefsten Töne nur eine Begleiterscheinung. Nähere man eine sehr langsam schwingende Stimmgabel dem Ohre, so habe man intermittirende Tastempfindungen, und aufserdem entständen intermittirende Nebengeräusche. Auch könnten die Schwebungen der Obertöne zum Eindruck der Discontinuität beitragen. Sobald es aber gelinge, die Aufmerksamkeit ausschliefslich auf den Ton selbst zu concentriren, laufe dieser ebenso glatt und fliefsend ab wie irgend ein hoher Ton.

---

[1] Anders verhält es sich möglicherweise mit der Aehnlichkeit, welche sich in den Ausdrücken: „hohle“ und „scharfe Töne“ zu erkennen giebt. Im ersten Fall kann eine Erfahrungsassociation vorliegen, da der durch in einem Hohlraume schwingende Luft erzeugte Ton eine bestimmte Art der Klangfarbe hat, an welche uns auch durch frei schwingende Luft erzeugte Töne erinnern können. Im zweiten Falle handelt es sich vielleicht wirklich um eine gemeinsame Empfindungsqualität; denn es scheint fast, als habe die Tastempfindung des Scharfen eine gleiche Wirkung auf unsere Nerven wie ein scharfer Ton oder ein scharfes Gewürz.

[2] „Consonanz und Dissonanz“, S. 23 ff.

Näher wurde diese Ansicht von MAX MEYER ausgeführt.[1] Er läſst die intermittirenden Tastempfindungen auſser Acht und legt auch den Schwebungen keine groſse Bedeutung bei, da nach seiner Ansicht auch noch solche Töne discontinuirlich sind, deren Obertöne keine hörbaren Schwebungen mehr ergeben. Zur Erklärung der Discontinuität als Begleiterscheinung läſst er zwei Wege offen: Zunächst führt er aus, bei sehr langsamen Schwingungen einer Stimmgabel höre man nur ein intermittirendes Geräusch, das demjenigen ähnlich sei, welches entsteht, wenn man mit einem Stocke rasch durch die Luft fährt. Bei schneller werdenden Schwingungen trete der Ton auf, aber noch fast völlig von dem Geräusch gedeckt. Je schneller die Schwingungen würden, um so deutlicher werde der Ton und um so schwächer das Geräusch. Diese Erklärung erscheint mir unhaltbar; denn ich vermag nicht einzusehen, wie eine bestimmte Luftmasse, welche auf bestimmte Organe einwirkt, gleichzeitig ein Geräusch, das aus unregelmäſsigen Schwingungen besteht und einen Ton, der aus regelmäſsigen Schwingungen besteht, veranlassen soll. Noch dazu soll das Geräusch intermittirend, der Ton continuirlich sein, und die Deutlichkeit des Geräusches soll in demselben Verhältniſs abnehmen, in welchem die des Tones zunimmt. Daſs für Geräusch und Ton wirklich die gleiche Luftmasse und die gleichen Organe in Anspruch genommen werden, beweist der zweite Erklärungsversuch, welcher sagt, möglicherweise entständen bei sehr langsamen Schwingungen im Ohre irgend welche intermittirende Nebengeräusche.

Gegen diese Erklärung ist bei unserer geringen Kenntniſs des inneren Ohres an sich nichts einzuwenden, ebenso wenig gegen die durch Schwebungen der Obertöne, wo solche hörbar sind. Auch daſs wir Tastempfindungen unter Umständen für Gehörseindrücke halten, ist wohl nicht unmöglich. Aber es ist die Frage, ob der tiefe Ton für unsere Empfindung wirklich glatt abläuft, oder ob er nicht auch bei schärfster Concentration unserer Aufmerksamkeit discontinuirlich bleibt. Die tiefen Töne sind so schwierig wahrzunehmen[2], daſs sich hierüber auf Grund einfacher Beobachtungen derselben vielleicht niemals eine Eini-

---

[1] *Diese Zeitschr.* **13**, 75 ff.

[2] Man denke nur an die verschiedenen Bestimmungen der Wahrnehmbarkeitsgrenze!

gung erzielen lassen wird. Vorläufig jedenfalls stehen die Ansichten einander diametral gegenüber. Man wird daher gut thun, zu prüfen, ob sich nicht auf Grund theoretischer Erwägungen die Continuität oder Discontinuität der tiefsten Töne wahrscheinlich machen läfst. Einen Anhaltspunkt liefern uns die intermittirenden Geräusche. Dieselben bestehen aus Stöfsen, welche wir, wenn sie einander langsam genug folgen, deutlich als einzelne Stöfse wahrnehmen, ohne sie freilich zählen zu können.[1] Wird die Aufeinanderfolge schneller, so verwischt sich die Unterscheidung der einzelnen Stöfse immer mehr und schliefslich empfinden wir das Geräusch nur noch als rauh. Es wäre sogar denkbar, dafs wir bei sehr schneller Aufeinanderfolge eine durchaus continuirliche Empfindung hätten. Nun ist anzunehmen, dafs es sich mit den durch regelmäfsige Schwingungen gegebenen Anstöfsen ebenso verhält wie mit denjenigen, welche die Geräusche hervorrufen. Daher ist es das Nächstliegende, die bei den tiefsten Tönen doch unbestreitbar vorhandene Discontinuität, solange sie nicht durch Beobachtung unzweifelhaft als Begleiterscheinung nachgewiesen ist, nicht auf Nebengeräusche zurückzuführen, sondern darauf, dafs die Aufeinanderfolge der Anstöfse noch nicht schnell genug ist, um eine durchaus continuirliche Empfindung zu erzeugen.

Wenn wir demnach an der Discontinuität der tiefsten Töne festhalten, so müssen wir auch discontinuirliche Reize annehmen. Lassen sich solche nicht in der Bewegung der schwingenden Körper nachweisen, weil beispielsweise die schwingende Saite, wenn sie sich am weitesten aus der Gleichgewichtslage entfernt hat, nicht erst einen Moment ruht, bevor sie den Rückweg antritt, weil also die Bewegung selbst, von der Richtungsänderung abgesehen, eine continuirliche ist, so müssen sie auf physiologischem Gebiete gesucht werden. Nun sind wir über den physiologischen Theil des Hörprocesses durchaus nicht im Klaren; denn angenommen selbst, die Helmholtz'sche Hypo-

[1] Zählen können wir etwa noch acht Stöfse in der Secunde; doch werden wir eine solche Gruppe noch kaum als intermittirendes Geräusch, sondern eben als acht einzelne Geräusche bezeichnen. Das intermittirende Geräusch unterscheidet sich von ihr objectiv nur durch die schnellere Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder und subjectiv, d. h. für unser Empfinden, dadurch, dafs wir diese Aufeinanderfolge schon als Einheit, wenn auch als eine aus Theilen bestehende Einheit, empfinden.

these über die Beschaffenheit und Wirksamkeit des inneren Ohres sei vollkommen richtig, was heute vielfach angezweifelt wird[1], so wissen wir doch nichts über die Vorgänge im Hörnerven und im Centralorgan. Soviel aber läfst sich, wie mir scheint, aus der Beschaffenheit der physikalischen Anstöfse und des äufseren Ohres schliefsen, dafs eine physiologische Discontinuität des Reizes sehr wohl möglich, ja sogar für alle Tonempfindungen in hohem Grade wahrscheinlich ist. Denn beim Schwingen verdichtet und verdünnt sich die Luft in regelmäfsigem Wechsel; jede Verdichtung drückt das Trommelfell etwas nach innen, worauf es bei der Verdünnung in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt. Warum sollte sich nun dieses Hinundher nicht in irgend einer Weise bis in den Hörnerven und ins Centralorgan fortsetzen? Die Fortsetzung braucht nicht nothwendig in Bewegungen zu bestehen. Aber auch dies wäre denkbar; denn bei der Bewegung im Organismus kommt es nicht mehr auf ihre mathematische Continuität an, sondern darauf, ob sie eine continuirliche oder eine discontinuirliche Wirkung ausübt. Nun ist bei einer bewufst wahrgenommenen Bewegung im Organismus mit jeder Richtungsänderung auch eine Empfindungsänderung, also offenbar eine Aenderung der Wirkung auf den Organismus, verbunden. Daher müssen wir annehmen, dafs auch eine nicht wahrgenommene Bewegung mit der Richtung auch die Wirkung ändert und daher eine Discontinuität der Empfindung zur Folge haben kann. Uebrigens betont Lipps ausdrücklich[2], dafs es nicht darauf ankomme, ob sich der Reiz in Form von rhythmischen Schlägen, also etwa als regelmäfsige Bewegung fortpflanze, sondern nur darauf, dafs in ihm nach Maafsgabe der Schwingungszahl in irgend welcher Weise ein regelmäfsiger Wechsel vorhanden sei.

Wie sich die Annahme discontinuirlicher Reize für alle Tonempfindungen mit der Thatsache vereinigen läfst, dafs wir doch die weitaus meisten Töne als continuirlich empfinden, ergiebt sich aus dem, was oben über die intermittirenden Geräusche und die tiefsten Töne gesagt wurde. Auch findet der Satz, dafs eine

---

[1] Vergl. z. B. Max Meyer, Zur Theorie der Differenztöne etc. in „*Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft*", hrsg. von C. Stumpf, Heft II, S. 25 ff.

[2] Vergl. z. B. *Philosophische Monatshefte* 28, 579 ff.

Reihe gleicher Empfindungen, welcher also eine Reihe discontinuirlicher Reize zu Grunde liegt, zu einer continuirlichen Einheit verschmelzen könne, auf anderen Sinnesgebieten eine Bestätigung. Hält man z. B. den Finger an eine Fläche, die sich mit gröfster Geschwindigkeit bewegt, so glaubt man, fortwährend nur einen Punkt zu berühren, d. h. die discontinuirlichen Tastreize sind zu einer einheitlichen Empfindung verschmolzen.

Ferner meint Stumpf, auch die Voraussetzung, dafs der uns unbewufste Rhythmus angenehm wirke, weil es der bewufst wahrgenommene thue, habe nichts Ueberzeugendes. Wer den oben angedeuteten Standpunkt einnimmt, dafs alles Bewufstsein unbewufste Vorgänge zur unerläfslichen Grundlage hat, dafs jedes bewufste Erlebnifs nur einen Theil eines unbewufsten Vorganges oder, wie es meist der Fall sein wird, einer Combination unbewufster Vorgänge, gleichsam nur die oberste Spitze des psychischen Geschehens darstellt, der wird anderer Ansicht sein. Er wird sich sagen, dafs wenn das Bewufstwerden und das Im-Bewufstsein-Beharren eines Inhaltes mit unbewufsten Vorgängen eine untrennbare Einheit bildet, ein bewufster Vorgang und ein ihm gleicher unbewufster im Wesentlichen auch eine gleiche Wirkung ausüben werden. Es giebt eben keinen Wesensunterschied zwischen bewufsten und unbewufsten Vorgängen, sondern psychische Vorgänge unterscheiden sich ihrem Wesen nach nur durch ihre qualitative Beschaffenheit. Ohne die Annahme, dafs es unbewufste Vorgänge giebt, welche bewufsten Vorgängen gleich sind und daher ebenso wie diese wirken, wäre z. B. die ganze Associationspsychologie unmöglich; ja! wir würden uns von der einheitlichen Bethätigung der Seele überhaupt keine Vorstellung machen können; denn mit den bewufsten Erlebnissen wären uns nur Bruchstücke gegeben, deren Zusammenhang uns unerklärlich bliebe. Aber wir haben es nicht etwa mit einer willkürlichen Annahme zu thun, welche nur gemacht wurde, um psychologische Theorien aufstellen zu können, sondern die Thatsachen drängen zu ihr hin: Man denke z. B. nur an die durch Uebung herbeigeführten sogenannten secundären Reflexbewegungen und an andere gewohnheitsmäfsig gewordene Thätigkeiten, die man häufig, ohne etwas davon zu wissen, genau so ausführt, als geschähe es mit bewufstem Willen. Hier wirken also die unbewufsten Vorgänge so, als wären sie bewufst. Es ist also kein Grund vorhanden, weshalb unbewufste Rhythmen,

wenn es solche überhaupt giebt, nicht ebenso wirken sollten wie bewufste.

Freilich möchte Stumpf, wenn er überhaupt einen Schlufs auf unbewufste Rhythmen für zulässig hielte, aus dem Umstande, dafs ein bewufst wahrgenommener Rhythmus, welcher sich aber aus irgend einem Grunde der Unwahrnehmbarkeit nähere, nicht mehr angenehm wirke, die Folgerung ziehen, dafs auch der unbewufste Rhythmus nicht angenehm wirken könne. Wir dürfen nicht bei dem „aus irgend einem Grunde“ stehen bleiben, sondern müssen die Gründe, aus welchen sich ein Rhythmus der Unwahrnehmbarkeit nähern kann, genauer ins Auge fassen:

Ein rhythmisches Gebilde, wozu auch das gleichzeitige Auftreten zweier oder mehrerer Rhythmen zu rechnen ist, kann so complicirt sein, dafs wir es nur mit Mühe zu verstehen vermögen. Hier kann die unangenehme Wirkung, die sich jedenfalls einstellen wird, entweder eine Folge der grofsen Anstrengung sein, die wir aufwenden müssen; oder sehr complicirte Rhythmen sind der Natur der Seele überhaupt nicht angemessen. Doch ist selbstverständlich dieser ganze Fall auszuscheiden, da es ja auch im Unbewufsten einerseits einfachere und angenehm wirkende, andererseits complicirtere und an sich unangenehm wirkende Rhythmen geben soll.

Ferner kann sich ein Rhythmus der Grenze der Wahrnehmbarkeit nähern, wenn die Intensität der ihn markirenden Schläge zu grofs oder zu gering ist. Nehmen wir in beiden Fällen die äufsersten Extreme an, so werden uns im ersten die einzelnen Schläge so einnehmen, so betäuben, dafs wir sie kaum noch von einander unterscheiden und daher ihre rhythmische Anordnung kaum noch erkennen werden. Im zweiten Falle müssen wir mit gespanntester Aufmerksamkeit hinhorchen, um die einzelnen Schläge noch wahrzunehmen; und selbst wenn uns dieses gelingt, wird es, eben weil die Aufmerksamkeit von den einzelnen Schlägen so sehr absorbirt wird, schwierig sein, den Rhythmus zu verfolgen. Dafs in beiden Fällen die Wirkung eine unangenehme sein wird, ist nicht zu bestreiten. Aber dies hat seinen Grund darin, dafs die Seele, wenn auch jedes Mal in anderer Weise, durch die Schläge selbst bis an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen wird. Dazu kommt vielleicht noch die Unbefriedigung, welche entsteht, wenn wir etwas er-

fassen wollen, es aber immer nur unvollständig zu erfassen vermögen. Nur wenn ein Rhythmus als solcher, der vorher Lustgefühl erzeugte, an der Grenze der Wahrnehmbarkeit Unlustgefühl erzeugen würde, wäre vielleicht ein Wahrscheinlichkeitsschlufs auf die unangenehme Wirkung des unbewufsten Rhythmus möglich.

Endlich hängt die Wahrnehmbarkeitsgrenze des Rhythmus noch von der Länge der Zeit ab, welche zwischen den einzelnen Schlägen verläuft. Folgen dieselben einander zu langsam oder zu schnell, so nehmen wir keinen Rhythmus mehr wahr. Folgen sie einander so langsam oder so schnell, dafs wir sie eben noch mit Mühe zu rhythmischen Gebilden zusammenzufassen vermögen, so entsteht vielleicht Unlustgefühl; aber dieses entspringt wieder nicht aus dem Rhythmus selbst, den wir ja gerade haben möchten, sondern aus der grofsen Anstrengung, welche wir aufwenden müssen, um ihn zu haben.

Wir bleiben also bei unserer Annahme, dafs die verschiedenen Rhythmen je nach ihrer Beschaffenheit auf die Seele wirken, gleichviel ob sie bewufst oder unbewufst sind.

Hinsichtlich zweier weiterer von Stumpf erhobener Einwände genügt ein Hinweis auf Lipps' Ausführungen in dem schon mehrfach erwähnten Aufsatz „Tonverwandtschaft und Tonverschmelzung“ [1], in welchem er (S. 31 ff.) zeigt, dafs die Thatsachen, welche Stumpf gegen die Theorie beibringt, gerade zu ihrer Bestätigung dienen. Sobald man sich darüber klar ist, dafs der Theorie zufolge in einem Zusammenklang Consonanz besteht, sofern Anstöfse der einen Reihe mit solchen der anderen in regelmäfsigen Zeitabständen zusammentreffen, Dissonanz dagegen, sofern die innerhalb dieser Zeitabstände erfolgenden Anstöfse beider Reihen nicht zusammentreffen, und dafs die Seele die Tendenz hat, die einmal begonnene Thätigkeit fortzusetzen, und daher jede Nöthigung, eine neue Thätigkeit auszuüben, als Hemmung empfindet, — sobald man sich hierüber klar ist, läfst sich die von Stumpf aufgeworfene Frage, warum beim Zusammenklang sehr tiefer Töne, bei welchen doch noch der Schwingungsrhythmus wahrgenommen werde [2], Consonanzen

[1] *Diese Zeitschr.* **19**, 1 ff.

[2] Er fügt hinzu: „wenn auch nur als Begleiterscheinung“, doch widerspricht dieser Zusatz der von ihm probeweise angenommenen Voraus-

nicht angenehmer klingen als Dissonanzen, leicht beantworten. Berücksichtigt man ferner, dafs die Anstöfse (gemeint sind selbstverständlich unbewufste psychische Vorgänge als Correlate der physikalischen Schwingungen und der physiologischen Reize) nur Theilvorgänge der gesammten Tonempfindung sind und daher, sowohl was das Bedürfnifs der Seele, bei der einmal begonnenen Thätigkeit zu beharren, als auch was die Hemmungen betrifft, von geringerer Wirkung sein müssen als die Tonempfindungen selbst, so versteht man, dafs beispielsweise die kleine Terz, mit dem Schwingungsverhältnifs 5 : 6, noch entschieden consonirend, wohlklingend wirkt, während zwei bewufst wahrgenommene, gleichzeitig ablaufende Reihen von dem gleichen Verhältnifs wohl nicht mehr in ihrer rhythmischen Anordnung erfafst werden könnten und zweifellos eine unangehme Wirkung ausüben würden. In dieser Verschiedenheit hat Stumpf einen Widerspruch gegen die Theorie zu finden geglaubt.

Auf Stumpf's letzten Einwand hat Lipps mit Hülfe der „mikropsychischen Betrachtungsweise", wenigstens zum Theil, widerlegt. Stumpf meint, die Thatsache, dafs wir geringe Verstimmungen eines Intervalles nicht bemerken, sei mit einer Theorie, welche die Consonanz- und Dissonanzgrade von den Verhältnissen der Schwingungsrhythmen abhängig macht, nicht vereinbar. Dem gegenüber stellt Lipps fest, dafs z. B. bei dem Schwingungsverhältnifs 100 : 201 zwar nicht, wie bei dem Verhältnifs 100 : 200 jeder 3. Anstofs der einen Reihe mit jedem 2. der anderen zusammentrifft, dafs aber dies jedes Mal annähernd der Fall ist und dafs sich auch die übrigen Anstöfse annähernd so verhalten wie beim Zusammenklang der reinen Octave. Da nun auf allen Gebieten des Seelenlebens bis zu einer gewissen Grenze annähernde Gleichheit wie völlige Gleichheit wirkt, so ist in der von Stumpf angeführten Thatsache kein Widerspruch gegen die Theorie zu erblicken. Aber er geht noch weiter, indem er meint, auch die bei reinen Intervallen möglichen Phasenunterschiede müfsten gemäfs der Schwingungsrhythmentheorie in irgend welcher Weise von uns wahrgenommen werden, während sie bekanntlich für unsere Tonempfindung nicht vorhanden sind. Zwei gleichzeitige rhythmische Reihen stehen bei-

setzung, dafs die Reize discontinuirlich seien, kann also in diesem Zusammenhange übergangen werden.

spielsweise im Verhältnisse von 2 : 4, wenn auf je 1 Schlag der einen Reihe 2 Schläge der anderen fallen; das Verhältnifs bleibt aber das gleiche, wenn der 1. Schlag der 2. Reihe erst eintritt, nachdem $^1/_4$ der Zeit, die zwischen dem 1. und 2. Schlag der 1. Reihe liegt, verflossen ist. Dann geschieht nicht mehr, wie vorher, der 1. und 3. Schlag der 2. Reihe gleichzeitig mit dem 1. und 2. Schlag der 1. Reihe, sondern um $^1/_4$ des bezeichneten Zeitabstandes später; die 2. Reihe besteht dann, nach musiktechnischer Terminologie gesprochen, aus Synkopen. Führte nun Lipps, wie Stumpf glaubt, die Uebereinstimmung der beim Zusammenklange entstehenden unbewufsten rhythmischen Reihen auf eine in regelmäfsigen Zeitabständen erfolgende Coïncidenz der Schwingungsmaxima zurück, so müfste allerdings, sobald ein Phasenunterschied (dessen Natur wir uns soeben an bewufst wahrgenommenen Rhythmen klar gemacht haben) eintritt, die Wirkung eine andere und zwar eine complicirtere werden. Aber soviel ich sehe, braucht weder die Theorie auf die Coïncidenz der Schwingungsmaxima Werth zu legen, noch thut es Lipps. Zwar spricht er davon, dafs es leichter sei, zu einem $^3/_4$-Tact der Musik 2 Tanzschritte auszuführen als zu einem $^2/_4$-Tact 3, und dabei ist als selbstverständlich vorausgesetzt, dafs jedes Mal der Anfang eines neuen Tactes mit dem Anfang einer neuen Schrittgruppe zusammenfällt. Aber auf dieses Zusammenfallen, das der Coïncidenz der Schwingungsmaxima entsprechen würde, kommt es hier durchaus nicht an, sondern das Ganze soll nur als Beispiel dafür dienen, dafs uns Rhythmen wie 2 : 3 auch im Bewufstsein gegeben sein können und dafs die Zweitheilung der Seele naturgemäfser ist als die Dreitheilung.[1] Wenn also für das Zustandekommen beispielsweise der Empfindung der Octave nur erforderlich ist, dafs gleichzeitig in der einen Reihe ein Anstofs erfolgt und in der anderen zwei Anstöfse stattfinden (und zwar sowohl auf physikalischem als auch auf physiologischem Gebiet), so ist es kein Widerspruch, dafs sich die Phasenunterschiede unserer Tonwahrnehmung nicht zu erkennen geben.

[1] Die Beantwortung der von Stumpf aufgeworfenen Frage, ob der Tanz auch dann noch möglich sei, wenn die Anfänge der Schrittgruppen und der Tacte nicht zusammentreffen, hat also, wie sie auch ausfallen mag, für uns keine Bedeutung, einmal weil es nicht auf die Phasenunterschiede ankommt, sodann weil es sich auf dem Gebiete des unbewufsten Rhythmus anders verhalten könnte als auf dem des bewufsten.

Warum sie es nicht thun, ist damit freilich nicht erklärt; aber es kam uns hier nicht auf eine Erklärung an, die vorläufig wohl überhaupt unmöglich ist, sondern nur darauf, zu zeigen, dafs die Thatsache unserer Theorie nicht widerspricht.

Wir haben im Vorstehenden zu zeigen versucht, weshalb die Schwingungsrhythmentheorie vor der Verschmelzungstheorie den Vorzug verdient, und wie sie allen gegen sie erhobenen Angriffen standgehalten hat. Nunmehr können wir dazu übergehen, auf der durch sie gewonnenen Grundlage die Erklärung zweier speciellerer, mit einander eng zusammenhängender Thatsachen anzustreben.

Ueberall da, wo man die Consonanz- und Dissonanzgrade zu den Verhältnissen der Schwingungszahlen in Parallele setzt, nimmt man als selbstverständlich an, dafs die Reihe dieser Verhältnisse vom Einfachsten schrittweise, d. h. ohne die Möglichkeit weiterer Zwischenglieder, zu immer Complicirterem aufsteige. Nun ist allerdings das denkbar einfachste Zahlenverhältnifs, abgesehen von 1 : 1, das naturgemäfs kein Intervall ergiebt, das Verhältnifs von 1 : 2, welches der Octave, dem einheitlichsten Intervall, zu Grunde liegt. Es fragt sich aber, ob die allgemein angenommene Reihe: 1 : 2, 2 : 3, 3 : 4, 4 : 5, 5 : 6, der die Octave, Quinte, Quarte, grofse und kleine Terz, also eine nach dem Consonanzgrade abnehmende Reihe von Intervallen entspricht, wirklich stufenweise fortschreitet. Setzen wir die Reihe der Zahlenverhältnisse in derselben Weise fort, so tritt gleich nach 5 : 6 eine Unterbrechung ein; denn 6 : 7 und 7 : 8 ergeben keine in der Musik vorkommenden Intervalle. Ein solches ist erst wieder 8 : 9, nun eine ausgesprochene Dissonanz, nämlich die grofse Secunde; dann folgt 9 : 10, der kleine Ganzton, der in dem sogenannten natürlichen Tonartsystem seine Stelle hat; hierauf treffen wir erst wieder bei 15 : 16 auf ein gebräuchliches Intervall, auf die kleine Secunde. Wenn es richtig ist, dafs das Halbtonintervall schärfer dissonirt als das des kleinen Ganztones, und dieses schärfer als das des grofsen Ganztones, wie schon HAUPTMANN glaubt[1], so nimmt allerdings in der ganzen Reihe der Dissonanzgrad zu oder, was dasselbe ist, der Consonanzgrad

---

[1] Natur der Harmonik und Metrik, 1853, S. 137.

nimmt ab. Aber es finden sich auch Glieder, welchen kein Intervall entspricht. Auf den Grund hierfür sowohl in Bezug auf die soeben angeführten als auch auf andere Zahlenverhältnisse werden wir später zurückkommen; jetzt wollen wir uns nochmals dem Anfang der Reihe zuwenden.

In diesem ist zwar äufserlich keine Lücke zu entdecken. Aber mufs auf 1 : 2 wirklich 2 : 3 folgen? Könnte nicht auch 1 : 3, 1 : 4, 1 : 5 etc. folgen, und sind diese Verhältnisse nicht vielleicht einfacher als die anderen? Diese Fragen wären nicht von so grofser Bedeutung, wenn den genannten Verhältnissen nicht thatsächlich Intervalle entsprächen. 1 : 3 liegt der Duodecime, 1 : 4 der Doppeloctave, 1 : 5 einer grofsen Terz zu Grunde, deren einer Ton um zwei Octaven versetzt ist, etc. Wie lassen sich diese Intervalle mit der allgemein angenommenen Verhältnifsreihe in Verbindung bringen? Hierauf mufs jede Theorie der harmonischen Tonbeziehungen, die erschöpfend sein will, eine Antwort finden; und, wie mir scheint, wird dies der Theorie der Schwingungsrhythmen nicht schwer.

Jedes der in Rede stehenden Intervalle kann man sich als Erweiterung eines Intervalles der gewöhnlichen Verhältnifsreihe denken, indem der tiefere Ton um eine oder mehrere Octaven abwärts oder der höhere um ebenso viel aufwärts versetzt wird. So entsteht aus der Octave die Doppeloctave, aus der Quinte die Duodecime, aus der grofsen Terz die um 2 Octaven erweiterte grofse Terz. Ueberall liegt der Unterschied, den wir zwischen dem ursprünglichen und dem erweiterten Intervall empfinden, nur in der verschiedenen Distanz der beiden Bestandtheile des Intervalles; sein Charakter aber, seine specifische Eigenart, wird sowohl in der Gleichzeitigkeit als auch in der Succession durch die Erweiterung nicht verändert. 1 : 4 hat so gut Octavcharakter wie 1 : 2; 1 : 3 so gut Quintcharakter wie 4 : 5. Auch bei fortgesetzter Erweiterung tritt keine Aenderung des Intervallcharakters ein, so dafs 1 : 8, 1 : 16 etc. gleichfalls Octavcharakter, 1 : 6, 1 : 12 etc. Quintcharakter, 1 : 10, 1 : 20 etc. Terzcharakter besitzen. Hinsichtlich des Terzintervalles ist noch zu bemerken, dafs auch 2 : 5 als Erweiterung von 4 : 5 betrachtet werden kann und seinem Charakter nach gleichfalls mit diesem übereinstimmt.

Für die Charaktergleichheit der ursprünglichen und der erweiterten Intervalle, die jedem Musiker als selbstverständlich erscheint und mit welcher der Componist mehrstimmiger Musik

fortwährend rechnet, fehlt es der Verschmelzungstheorie, welche die Aehnlichkeit der die Octave bildenden Töne leugnet, an jeder Erklärung. Vielleicht ist man versucht zu sagen, der Zusammenklang $C-c$ stehe auf derselben Verschmelzungsstufe wie $c-c^1$; daher nehme auch $C-c^1$ diese Stufe ein. Von der Falschheit dieses Schlusses kann man sich leicht überzeugen, indem man die Anwendung auf die Quinte macht: $C-G$ und $G-d$ bilden Quinten, stehen also auf gleicher und zwar auf der zweiten Verschmelzungsstufe; und doch ist $C-d$ nicht gleichfalls eine Quinte sondern eine None, also eine scharfe Dissonanz, die in die unterste Verschmelzungsstufe gehört. Aber auch wenn der Schlufs theoretisch richtig wäre, hätte man doch nur die Charaktergleichheit der Octave und ihrer Erweiterungen erklärt; denn es wäre nicht einzusehen, warum $C-G$ und $C-g$ der gleichen Verschmelzungsstufe angehören, da doch $C-G$ und $G-g$ auf verschiedenen Verschmelzungsstufen stehen. Uebrigens hat Stumpf keine eigentliche Erklärung versucht, sondern nur ein Gesetz der Erweiterung formulirt.[1] Aber auch wenn man den Tönen des Octavenintervalles die gröfste Aehnlichkeit zuschreibt, genügt es nicht, zu sagen, in Folge dieser Aehnlichkeit, die ja auch in der Gleichheit der Benennung ihren Ausdruck finde, sei es nur natürlich, dafs der Charakter eines Intervalles durch die Versetzung eines seiner Töne in eine andere Octave nicht alterirt werde. Für das musikalische Gefühl ist dies allerdings natürlich; aber theoretisch folgt auch hier daraus, dafs C und c einander ebenso ähnlich sind wie c und c^1, nicht die gleiche Aehnlichkeit von C und c^1, und ebenso wenig folgt aus der grofsen Aehnlichkeit von G und g, dafs C und G einander ebenso ähnlich sind wie C und g. Vielmehr mufs, wenn die Verhältnisse der Schwingungsrhythmen den Charakter der Intervalle bedingen sollen, auch die Charaktergleichheit der ursprünglichen und der erweiterten Intervalle in diesen Verhältnissen begründet sein.

Unter denjenigen Verhältnissen, welche den Intervallen mit Octavcharakter zu Grunde liegen, ist offenbar das einfachste das von 1 : 2. Es ist also anzunehmen, dafs sich dieses in allen Octavintervallen in irgend welcher Weise geltend machen und dadurch ihren gemeinsamen Charakter bestimmen wird. Das Wesentliche des Verhältnisses 1 : 2 ist offenbar das, dafs zwei

[1] Vergl.: Consonanz und Dissonanz, S. 78.



Einheiten der einen Reihe unter einer Einheit der anderen zusammengefafst werden. Nun ergiebt die erste Erweiterung allerdings das Schwingungsverhältnifs 1 : 4, d. h. auf 1 Schwingung des tieferen fallen 4 Schwingungen des höheren Tones. Aber es ist bekannt, dafs wir, wenn wir eine Reihe gleich starker, einander in gleichen Zeitabständen folgender Schläge hören, dieselben in der Regel zu Gruppen von zwei zusammenfassen, indem wir jedes Mal dem dritten Schlage in Gedanken eine stärkere Betonung zukommen lassen, obgleich ihm objectiv eine solche fehlt. Eine Gruppirung zu je 3 oder 5 Schlägen wird nur dann eintreten, wenn man die bestimmte Absicht hat, nur so und nicht anders zu gruppiren, und dabei wird man ein deutliches Gefühl der Anstrengung haben. Ergiebt sie sich aber einmal von selbst, so werden besondere, die augenblickliche Disposition der Versuchsperson bedingende Umstände mitwirken. Die Gruppirung zu je 2 Schlägen dagegen vollziehen wir mit dem Gefühl der Leichtigkeit, der Selbstverständlichkeit. Sie wird stets eintreten, wenn ihr nichts hindernd im Wege steht. Vielleicht glaubt man zuweilen, eine Gruppirung zu je 4 Schlägen vorzunehmen, aber bei genauerer Beobachtung wird man stets finden, dafs man auch auf den 3. Schlag eine Betonung, wenn auch nur eine schwächere, legt und somit 2 Gruppen von je 2 Schlägen zu einer neuen Gruppe zusammenfafst. Nach alledem ist die Annahme nicht zu umgehen, dafs auch auf dem Gebiete des unbewufsten Rhythmus die Seele, wo es immer möglich ist, Gruppen von je 2 Schlägen bildet, dafs sie also in unserem Falle die 4 Schläge des höheren Tones in 2×2 und bei fortgesetzter Erweiterung des Octavintervalles 8 Schläge in 4×2, 16 in 8×2 zerlegt etc. Wie uns nun ein in gleichmäfsiger Stärke andauernder Schall, gleichviel ob er Geräusch oder Ton ist, wenn wir zu gleicher Zeit eine Reihe regelmäfsiger Schläge vernehmen, aus ebenso vielen Einheiten zu bestehen scheint, als wir Gruppen von Schlägen bilden, obschon uns die Continuität des Schalles deutlich bewufst bleibt, so werden auch beim Zusammenklang eines erweiterten Octavintervalles je 2 Schläge des höheren Tones einen entsprechenden Theil des tieferen Tones, der, solange er eine Schwingung ausführt, als gleichmäfsig abfliefsend zu denken ist, als Einheit absondern, so dafs immer 2 Einheiten des höheren auf 1 Einheit des tieferen Tones fallen. Es verschlägt nichts, dafs bei dem Schwingungs-

verhältnifs 1 : 4 je 2 Schläge des höheren Tones auf die Hälfte der Schwingung des tieferen, bei dem Verhältnifs 1 : 8 dagegen auf $^1/_4$ dieser Schwingung fallen etc., sondern es kommt nur darauf an, dafs diese Theile als Einheiten markirt werden, und dies geschieht jedes Mal durch den Beginn einer neuen Gruppe in den Schlägen des höheren Tones. Das Gemeinsame und Charakteristische aller Octavintervalle ist also nicht das Schwingungsverhältnifs 1 : 2, wohl aber das rhythmische Verhältnifs 1 : 2, d. h. es sind uns, natürlich unbewufst, stets Einheiten in diesem Verhältnifs gegeben, im Zusammenklang gleichzeitig, in der Aufeinanderfolge successive, aber, wie wir wissen, darum doch vergleichbar.

Wenden wir uns nun zu den Intervallen mit Quintcharakter, so begegnen wir den Schwingungsverhältnissen 1 : 3, 1 : 6, 1 : 12 etc. und dem Verhältnifs 2 : 3, das der eigentlichen Quinte zu Grunde liegt. Aber offenbar ist nicht dieses, sondern 1 : 3 das einfachste; auf dessen Wesen, also darauf, dafs je 3 Einheiten des höheren auf 1 Einheit des tieferen Tones fallen, werden alle übrigen Verhältnisse zurückgeführt werden müssen und damit werden wir das gemeinsame Charakteristicum der Quintintervalle erhalten. Das Verhältnifs 1 : 3 ist, ebenso wie 1 : 2, ein Grundverhältnifs, d. h. es kann nicht, wie z. B. 1 : 4, durch einen psychischen Vorgang auf ein anderes Verhältnifs zurückgeführt werden; denn wenn die Seele beispielsweise beim Wahrnehmen des Zusammenklanges der Duodecime, in welchem die Schwingungen beider Töne den zur Wirkung gelangenden Einheiten entsprechen, versuchen sollte, je zwei Schläge des höheren Tones zu einer Gruppe zusammenzufassen, so müfste sie, sobald der zweite Schlag des tieferen Tones eintritt und damit unzweifelhaft eine neue Gruppe des gesammten rhythmischen Gebildes eröffnet, gewahr werden, dafs ihr dieser Versuch unmöglich gelingen kann, dafs sie vielmehr bei der gegebenen Gruppirung, d. h. bei der Zusammenfassung von 3 Einheiten des höheren unter 1 Einheit des tieferen Tones, stehen bleiben mufs. Da der Seele, wie wir wissen, solange sie sich selbst überlassen ist, die Gruppirung zu je 2 Schlägen am nächsten liegt, so werden wir zu der Annahme gedrängt, dafs der Charakter der Duodecime erst nach Vollendung des 2. Schlages des tieferen oder, was dasselbe ist, des 6. Schlages des höheren Tones erkannt ist. Diese Annahme hat nichts Verwunderliches,

wenn wir die grofse Geschwindigkeit der Schwingungen in Betracht ziehen. Machen wir die ganz unwahrscheinliche Voraussetzung, dafs schon 2 Töne von 24 und 72 Schwingungen in der Secunde im Zusammenklange eine deutlich charakterisirte Duodecime ergeben, so haben wir dieselbe bereits nach $^1/_{12}$ Secunde erkannt. Da uns aber beim Wahrnehmen der Intervalle Obertöne unterstützen können und da der Intervallcharakter jedenfalls erst in höherer Tonlage, also bei gröfserer Schwingungsgeschwindigkeit, deutlich hervortritt, so wird in Wahrheit die Zeit, die wir zum Erkennen der Duodecime brauchen, eine noch kürzere sein.

In ähnlicher Weise wie bei der Duodecime wird auch bei ihrer ersten Erweiterung, also bei dem Zusammenklange mit den Schwingungsverhältnisse 1 : 6, die Seele an der Gruppenbildung zu je 2 Schlägen gehindert werden; denn jede Gruppe bildet selbstverständlich eine neue Einheit (darin besteht ja gerade das Wesen der Zusammenfassung einzelner Schläge), und solcher Einheiten würden 3 auf jeden Schlag des tieferen Tones fallen. Da aber die Seele die Zusammenfassung dreier Einheiten nicht ohne bestimmte Veranlassung vollzieht und eine solche hier nicht vorliegt, so wird sie zur Zweitheilung übergehen, indem sie die 6 Schläge zu 2×3 Schlägen gruppirt und hierdurch ganz in der Weise, wie wir es z. B. bei dem Schwingungsverhältnifs 1 : 4 kennen gelernt haben, $^1/_2$ Schlag des tieferen Tones als Einheit absondert. Nunmehr fallen 3 Einheiten des höheren auf 1 Einheit des tieferen Tones, und daraus ergiebt sich der Quintcharakter oder, wie wir vorläufig besser sagen würden, der Duodecimcharakter des Intervalles. Freilich sind nun doch 3 Einheiten, nämlich 3 Schläge des höheren Tones, zu einer Gruppe zusammengefafst. Aber das, was zunächst theilungsbedürftig war, waren die Haupteinheiten, d. h. die gröfsten Einheiten des ganzen rhythmischen Gebildes, also die, welche von je 2 Schlägen des tieferen Tones begrenzt und aufserdem noch dadurch markirt werden, dafs mit jedem Schlag des tieferen ein Schlag des höheren Tones zusammentrifft. Sie waren theilungsbedürftig, weil die Seele eine Aufeinanderfolge von 6 gleichmäfsigen Schlägen nicht ungruppirt lassen kann, und weil sich die Gruppirung, d. h. die Bildung von Untereinheiten, auch auf den tieferen Ton überträgt. Da kein Hinderungsgrund vorlag, wurde die Zweitheilung in 2×3 Schläge

vollzogen, und damit war für die auf diese Weise entstandenen Untereinheiten, da sich 3 Schläge nicht weiter eintheilen lassen, die Zusammenfassung von je 3 Schlägen zwingend gegeben. Wie hier 3 Schläge des höheren auf $1/2$ Schlag des tieferen Tones fallen, so fallen sie bei dem Schwingungsverhältnifs 1 : 12 auf $1/4$ Schlag etc.; denn die Zweitheilung setzt sich so weit wie möglich fort, also bei allen Verhältnissen von 1 zu einem Product aus 3 und einer Potenz von 2 bis zu dem Punkt, wo 3 Einheiten auf 1 Einheit fallen, ebenso wie bei den Verhältnissen von 1 zu einem Product aus 2 und einer Potenz von 2 oder, wie man hier kurz sagen kann, zu einer Potenz von 2 bis zu dem Punkt, wo 2 Einheiten auf 1 fallen.

Es fragt sich nun, ob und wie wir in der eigentlichen Quinte, also in dem Schwingungsverhältnisse 2 : 3, das Einheitenverhältnifs 1 : 3 aufzufinden vermögen. Wenn auf 2 Schläge des tieferen Tones 3 des höheren fallen, so fallen auf 1 Schlag 3 halbe. Gelingt es uns zu beweisen, dafs diese 3 halben Schläge als 3 Einheiten aufgefafst werden, so ist damit das gesuchte Verhältnifs aufgezeigt. Der 2. Schlag des tieferen Tones fällt genau in die Mitte des 2. Schlages des höheren Tones, theilt ihn also in zwei Hälften. Wie bisher, so müssen wir auch hier annehmen, dafs durch je 2 Schläge des tieferen Tones eine Einheit abgegrenzt wird, d. h. dafs Alles, was von Schlägen des höheren Tones auf einen Schlag des tieferen fällt, zu einer Gruppe zusammengefafst wird; folglich bilden die 3 halben Schläge, die durch den 1. Schlag des tieferen Tones von dem, was ihnen folgt, gleichsam abgeschnitten sind, eine Gruppe. Dieselbe besteht weder aus 2 noch aus 3 Schlägen, wie wir es bisher gesehen hatten, sondern aus einem und einem halben Schlag. Sobald der 2. Schlag des tieferen Tones eintritt, wissen wir, dafs der 2. Schlag des höheren halbirt ist; denn gemäfs der Thatsache, die man als psychisches Trägheitsgesetz formulirt hat, erwarteten wir für den 2. Schlag des höheren Tones, da zu einer anderen Erwartung kein Grund vorlag, genau die Dauer des 1. Schlages und können daher, wenn er getheilt wird, erkennen, welche Theilung mit ihm vorgenommen wurde. Indem wir aber wahrnehmen, dafs er halbirt ist, wissen wir zugleich, dafs der halbe Schlag ein Drittel des ganzen, im höheren Tone bisher abgelaufenen rhythmischen Gebildes ist, dafs dieses in 3 gleiche Theile von der Dauer eines halben Schlages zerfällt.

Diese zu bilden und als solche zu empfinden, hat uns der 2. Schlag des tieferen Tones veranlafst. Er seinerseits fafst die 2. Hälfte des 2. Schlages und die beiden Hälften des 3. gleichfalls zu 3 halben zusammen, sodafs auf jeden Schlag des tieferen Tones 3 Einheiten des höheren fallen. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dafs, da sich dies Alles im Unbewufsten vollzieht, die Ausdrücke: wissen, erwarten, erkennen, wahrnehmen, empfinden nicht wörtlich zu nehmen sind, sondern nur dazu dienen, die Wirkung der unbewufsten Vorgänge auf die Seele klarzulegen. — Man könnte noch meinen, bei dem Schwingungsverhältnifs 2 : 3 werde die Haupteinheit nicht von dem 1. und 2., sondern von dem 1. und 3. Schlag des tieferen Tones abgegrenzt, da ja, wie das Verhältnifs angiebt, nur hier Schläge des tieferen und des höheren Tones zusammentreffen, und daher müsse diese Einheit für den Quintcharakter maafsgebend sein. Aber wir haben gesehen, dafs auch sonst der Quintcharakter (und ebenso der Octavcharakter) nicht von der jeweiligen gröfsten Einheit abhängt, sondern stets von dem Umstand, dafs 3 Einheiten des höheren Tones unter einer Einheit des tieferen zusammengefafst werden, dafs es also z. B. bei dem Schwingungsverhältnifs 1 : 6 nicht darauf ankommt, dafs jedes Mal der 7. Schlag des höheren mit dem 2. des tieferen Tones zusammentrifft, sondern darauf, dafs 3 Schläge des höheren Tones auf einen halben des tieferen fallen. Wie also die für den Quintcharakter maafsgebende Einheit aus $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$ etc. Schlage bestehen kann, wenn nur auf diesen Theil 3 Schläge des höheren Tones fallen, so wird sie auch im eigentlichen Quintintervall trotz des Schwingungsverhältnisses 2 : 3 aus einem Schlag des tieferen Tones, auf welchen $^3/_2$ Schläge des höheren fallen, bestehen können und müssen. Dadurch, dafs $^3/_2$ Schläge des höheren auf 1 Schlag des tieferen Tones oder dafs 3 Schläge auf 1, $^1/_2$, $^1/_4$ etc. Schlag fallen, bestimmt sich nur der Erweiterungsgrad des Quintintervalles, d. h. ob seine beiden Bestandtheile innerhalb der gleichen Octave liegen, oder um wieviele Octaven einer derselben versetzt ist.

Wie unter den Verhältnissen der Quintintervalle nicht das von 2 : 3, sondern das von 1 : 3 das einfachste und daher das charakterisirende war, auf das sich alle anderen zurückführen liefsen, so ist unter den Verhältnissen der Terzintervalle nicht das von 4 : 5, sondern das von 1 : 5 das einfachste. Auch dieses ist ein Grundverhältnifs; denn sowohl der Gruppirung zu je 2,

als auch derjenigen zu je 3 Schlägen des höheren Tones würde der 2. Schlag des tieferen ein Ende setzen. Die Seele mufs also dabei stehen bleiben, 5 Einheiten des höheren unter einer Einheit des tieferen Tones zusammenzufassen. Die Erweiterungen erfolgen genau so wie diejenigen der Octave und Duodecime, sodafs also bei dem Schwingungsverhältnifs 1 : 10 5 Schläge des höheren Tones auf $^1/_2$, bei dem Verhältnifs 1 : 20 auf $^1/_4$ Schlag des tieferen Tones fallen etc. Analog der eigentlichen Quinte fallen in dem Verhältnifs 2 : 5 $^5/_2$, in dem Verhältnifs 4 : 5 $^5/_4$ Schläge des höheren auf 1 Schlag des tieferen Tones. Die halben und Viertelschläge werden ganz in derselben Weise wie bei der Quinte als Einheiten kenntlich gemacht.

Suchen wir in der begonnenen Reihe weitere Grundverhältnisse auf, so stofsen wir zunächst auf 1 : 7. Dieses Verhältnifs, als Einheitenverhältnifs gefafst, liegt naturgemäfs sowohl den Intervallen mit den Schwingungsverhältnissen 1 : 7, 1 : 14 etc. als auch denjenigen mit den Verhältnissen 2 : 7 und 4 : 7 zu Grunde. Letzteres Intervall ist unter dem Namen der natürlichen Septime bekannt, aber ebenso wenig wie seine Erweiterungen in das Intervallsystem der Musik aufgenommen, obgleich es vielleicht doch in gewissen Fällen zur Verwendung kommt.[1] Dagegen treffen wir in dem nächstfolgenden Grundverhältnifs, 1 : 9, wie der ein solches an, das für eine in der Musik gebräuchliche Intervallgruppe charakteristisch ist, nämlich für die grofse Secunde mit dem Schwingungsverhältnifs 8 : 9 und für ihre Erweiterungen. Rein mathematisch betrachtet, liefsen sich in dem Verhältnifs 1 : 9 die Schläge des höheren Tones zu je 3 gruppiren; aber hierzu wäre eine Dreitheilung erforderlich, und eine solche vollzieht die Seele nur, wenn sie dazu gezwungen wird. Hier bleibt ihr jedoch der Ausweg, die 9 Schläge überhaupt nicht in Gruppen zu theilen, sondern sie nur unter jedem Schlag des tieferen Tones zu e i n e r Gruppe zusammenzufassen.

Die Grundverhältnisse 1 : 11 und 1 : 13 entsprechen keinen in der Musik vorkommenden Intervallen. Dagegen liegt das

[1] „Natürliche Septime“ heifst das Intervall, weil sein Grundintervall, mit dem Schwingungsverhältnifs 1 : 7, in der harmonischen Obertonreihe, nämlich als Verhältnifs des Grundtons zu dem 7. Theilton vorkommt. Es wird durch diese Bezeichnung von der kleinen Septime unterschieden, die in das Intervallsystem der Musik aufgenommen, aber in der harmonischen Obertonreihe nicht unmittelbar gegeben ist.



Verhältnifs 1 : 15 der grofsen Septime zu Grunde, da dieselbe das Schwingungsverhältnifs 8 : 15 aufweist. Ebenso wenig wie vorher die 9 Schläge werden hier die 15 Schläge des höheren Tones zu je 3 gruppirt, da die Fünftheilung ebenso wenig ohne Zwang vollzogen wird wie die Dreitheilung.

Hier wollen wir die Reihe abbrechen, da die bisher gefundenen Einheitenverhältnisse auch noch anderen Intervallen zu Grunde liegen. Ein der Erweiterung ähnliches Verfahren ist nämlich das der Umkehrung des Intervalles, welches darin besteht, den tieferen Ton eines ursprünglichen Intervalles um eine Octave aufwärts oder den höheren um eine Octave abwärts zu versetzen. Das Intervall der Octave läfst sich naturgemäfs nicht umkehren, da der Versuch, es zu thun, zum Einklang führen würde. Aus der Quinte wird durch Umkehrung bekanntlich die Quarte, aus der grofsen Terz die kleine Sexte, aus der grofsen Secunde die kleine Septime, aus der grofsen Septime die kleine Secunde. Lassen wir gleichzeitig zwei Töne, die eines der genannten ursprünglichen Intervalle bilden, z. B. *C — G*, und die Octave des Grundtones: *c* erklingen, so ist naturgemäfs in dem Zusammenklang auch die Umkehrung *G — c* gegeben. Doch wird uns das Verhältnifs klarer, wenn wir die Zusammenklänge *C — G* und *G — c* einander folgen lassen. Noch deutlicher können wir es uns machen, wenn wir auch diese Zusammenklänge in Succession auflösen, also nach einander die Töne *CGGc* angeben; dann haben wir das deutliche Gefühl, dafs die Tonfolge von *G* aus in gewisser Weise in ihren Ausgangspunkt zurückgekehrt ist, aber doch nicht in den ursprünglichen (wir werden sie niemals mit der Folge *CGGC* verwechseln), sondern in einen, wie jeder Unbefangene zugeben wird, ihm ähnlichen.

Es ist klar, dafs auch hier die Verschmelzungstheorie völlig versagt, und Stumpf hat sich auch hier mit der Formulirung eines Gesetzes begnügt.[1] Aber auch der Hinweis auf die Aehnlichkeit der Octavtöne genügt nicht; dem Tone *C* sind auch andere Töne ähnlich, z. B. *e*, und doch empfinden wir die Folge *CGGe* durchaus nicht als Umkehrung der Quinte *CG*. Freilich könnte man sagen, die Aehnlichkeit der Octavtöne sei so beschaffen, dafs uns dieselben bis zu einem gewissen Grade als identisch erschienen, und soweit dies der Fall sei, empfänden wir die Umkehrung eines Intervalles als Rückkehr in den Aus-

[1] Vergl.: Consonanz und Dissonanz S. 81.

gangspunkt. Aber damit wäre wenig gesagt, und der specifische Unterschied zwischen einem Intervall und seiner Umkehrung, der zwischen Intervallen, welche nicht in diesem Verhältnifs zu einander stehen, niemals auftritt, wäre nicht erklärt. Auch hier wird eine Erklärung nur in den rhythmischen Verhältnissen zu finden sein.

In den Schwingungsverhältnissen der Quinte und Quarte, 2 : 3 und 3 : 4, ist zunächst nichts von Umkehrung zu bemerken. Aber wir wissen bereits, dafs der Charakter und somit auch der Charakterunterschied der Intervalle nicht unmittelbar durch die Verhältnisse der Schwingungszahlen, sondern durch die Verhältnisse der zur Wirkung gelangenden Einheiten bestimmt wird. Bei dem Schwingungsverhältnifs 3 : 4 fallen auf 1 Schlag des tieferen $^4/_3$ Schläge des höheren Tones. Würden diese $^4/_3$ als Einheiten gefafst und käme diese ganze Theilung zur Wirkung, so hätten wir das Einheitenverhältnifs 1 : 4. Damit wäre unsere ganze Theorie von den in Einheitenverhältnissen bestimmbaren charakteristischen Merkmalen der Intervalle hinfällig; denn da hier noch eine Zweitheilung möglich ist, müfste die Zusammenfassung von 2 Schlägen des höheren Tones unter $^1/_2$ Schlag des tieferen das charakterisirende Merkmal bilden. Aber das Verhältnifs 1 : 2 sollte ja der Octave zu Grunde liegen und aufserdem ist nicht einzusehen, wie es dem Verhältnifs 1 : 3 gegenüber eine Umkehrung bewirken sollte. Nun nahmen wir aber bisher, wenn wir Einheitenverhältnisse aufsuchten, als den bestimmenden Theil des Verhältnisses, d. h. als den, unter welchem so viele Schläge, wie die andere Verhältnifszahl angiebt, zusammengefafst werden, stets denjenigen an, welcher sich aus Zweitheilung ergab. Wir sagten nicht: bei der Quinte, 2 : 3, fallen auf 1 Schlag des höheren $^2/_3$ Schläge des tieferen Tones, sondern auf 1 Schlag des tieferen fallen $^3/_2$ Schläge des höheren Tones. Wir setzten also stillschweigend voraus, dafs die erstgenannte Theilung, die mathematisch allerdings möglich ist, thatsächlich nicht vollzogen wird. Die Berechtigung zu dieser Voraussetzung lag darin, dafs die Seele, wenn sie nicht unter Zwang steht, wohl die Zweitheilung, niemals aber die Drei- oder Fünftheilung vornimmt. Man könnte meinen, die Zweitheilung erreiche mit der Gruppirung zu je 2 Schlägen ihr Ende; eine Gruppe von 2 Schlägen zerfalle ebenso nur noch in einzelne Schläge wie eine Gruppe von 3 oder 5; daher sei es für den einzelnen Schlag gleichgültig, in welcher Gruppirung er stehe. Aber wenn man auch nicht sagen

kann, dafs eine Gruppe von 2 Schlägen in derselben Weise weiter zerlegt wird wie 8 Schläge in 2×4 und je 4 in 2×2 zerlegt werden, nämlich so, dafs jede der durch Zweitheilung entstandenen Unterabtheilungen zu einer Einheit zusammengefafst wird, so mufs doch der einzelne Schlag, der einer Gruppe von 2 Schlägen angehört, eine stärkere Wirkung ausüben, mehr Gewicht besitzen als jeder andere; denn jede rhythmische Anordnung hat zur Folge, dafs jedes der rhythmisch geordneten Elemente stärker, eindringlicher wirkt, als wenn es uns in einer unrhythmischen Reihe gegeben wäre, und selbstverständlich ist die Wirkung in derjenigen Anordnung am stärksten, welche der Seele am naturgemäfsesten ist, also in der Gruppirung zu je 2 Elementen, zu je 2 Schlägen. Demnach wird sich bei der Quarte, 3 : 4, die Theilung nicht so vollziehen, dafs auf einen Schlag des tieferen $^4/_3$ Schläge des höheren Tones fallen, sondern so, dafs auf einen Schlag des höheren $^3/_4$ Schläge des tieferen fallen. Mit dem Eintritt des 2. Schlages des höheren Tones ist von dem 1. Schlage des tieferen Tones ein Theil abgeschnitten. Dafs dieser Theil ein Viertel ist, wissen wir, sobald der 2. Schlag des tieferen Tones einsetzt. Von ihm wird durch den 3. Schlag des höheren Tones die Hälfte abgeschnitten, welche sich naturgemäfs mit dem vorangegangenen Viertel unter dem 2. Schlage des höheren Tones zu einer Gruppe von 3 Einheiten vereinigt. Die 2. Hälfte wird mit dem 1. Viertel des folgenden Schlages unter dem 3. Schlag des höheren Tones wieder zu einer Gruppe von 3 Einheiten zusammengefafst u. s. f., so dafs stets auf 1 Einheit des höheren 3 Einheiten des tieferen Tones fallen. Hierdurch ist die Quarte deutlich als Umkehrung der Quinte charakterisirt; denn beide Intervalle beruhen darauf, dafs 3 Einheiten des einen unter 1 Einheit des anderen Tones zusammengefafst werden. Aber die zusammenfassende Einheit ist bei der Quint und ihren Erweiterungen in dem tieferen, also dem langsamer verlaufenden Tone gegeben, bei der Quarte und ihren Erweiterungen dagegen in dem höheren, also dem schneller verlaufenden. Daher mufs dasjenige, was zusammengefafst wird, bei den Quintintervallen stets aus mehr als einem Schlage bestehen, bei den Quartintervallen dagegen aus mehreren Theilen eines Schlages.

Die Quarte läfst sich natürlich in derselben Weise erweitern wie die Quinte. In der ersten Erweiterung, mit dem Schwingungsverhältnifs 3 : 8, fallen auf 1 Schlag des höheren $^3/_8$ Schläge des

tieferen Tones, in der zweiten, mit dem Schwingungsverhältnifs 3 : 16, $^3/_{16}$ u. s. w. Während aber in den Erweiterungen der Quinte (1 : 3, 1 : 6 etc.) mit 1 jedes Mal dieselbe Einheit, d. h. jedes Mal eine Einheit von gleicher Dauer bezeichnet wird, ist bei den Erweiterungen der Quarte die mit 1 bezeichnete Einheit jedes Mal eine andere, da der Ton, in welchem sie gegeben ist, jedes Mal in einer anderen Octave liegt. Während daher bei den Erweiterungen der Quinte der Quintcharakter festgestellt ist, sobald die Seele die einzige unter der mit 1 bezeichneten, jedes Mal gleichen Einheit des tieferen Tones mögliche Gruppirung der Einheiten des höheren Tones vorgenommen hat, also, wie wir früher sahen, nach dem 2. Schlag des tieferen Tones, hängt bei den Erweiterungen der Quarte der Zeitpunkt, in welchem der Quartcharakter bestimmt ist, von der jedes Mal verschiedenen Dauer der mit 1 bezeichneten Einheit des höheren Tones ab, da diese als die bestimmende, um im tieferen Tone eine Gruppenbildung zu ermöglichen, erst von einem Schlage desselben einen Theil abschneiden mufs. Zugleich kommt es auf die Gröfse dieses Theiles an, da sich hierdurch bestimmt, wie grofs der Theil des folgenden Schlages sein mufs, der noch benöthigt wird, damit eine Gruppe zu Stande kommt. So schneidet in dem Schwingungsverhältnifs 3 : 8 der 3. Schlag des höheren Tones von dem 1. Schlag des tieferen $^2/_8$ ab. Damit eine Gruppe entstehen kann, mufs zu diesen noch $^1/_8$ des folgenden Schlages hinzukommen, welches der 4. Schlag des höheren Tones abschneidet. Sobald dieser eintritt oder, mit anderen Worten, nachdem von dem 2. Schlag des tieferen Tones $^1/_8$ verflossen ist, ist also der Charakter des Intervalles festgestellt, während er sich bei der eigentlichen Quarte erst nach Ablauf der Hälfte des 2. Schlages des tieferen Tones offenbart. Bei dem Verhältnifs 3 : 16 wird er sich nicht früher zu erkennen geben, als bei dem Verhältnifs 3 : 8; denn der 6. Schlag des höheren Tones schneidet von dem 1. Schlag des tieferen nur $^1/_{16}$ ab, so dafs zur Gruppenbildung noch $^2/_{16}$ oder $^1/_8$ des folgenden Schlages erforderlich ist. Dagegen wird bei den Schwingungsverhältnissen 3 : 32 und 3 : 64 der Intervallcharakter schon festgestellt sein, wenn von dem 2. Schlag des tieferen Tones $^1/_{32}$ verflossen ist, etc. Wie wir aber schon früher sahen, ist es in Folge der grofsen Geschwindigkeit der Schwingungen sehr begreiflich, dafs alle diese Unterschiede für unsere Empfindung nicht existiren.

Da wir bei der Quarte und dementsprechend auch bei ihren Erweiterungen die Bildung einer Gruppe innerhalb des 1. Schlages des tieferen Tones für unmöglich hielten, könnte man fragen, ob demnach nicht jedes Mal da, wo ein Schlag des tieferen mit einem Schlag des höheren Tones zusammentrifft, also da, wo sich das gesammte rhythmische Gebilde zu wiederholen beginnt, z. B. bei der Quarte mit dem 5. Schlag des höheren und dem 4. des tieferen Tones, eine Unterbrechung eintreten müsse, von der doch in unserer Empfindung nichts zu bemerken sei. Wir müssen aber annehmen, dafs die Seele, da sie, sobald sie eine bestimmte Theilung und Gruppirung öfter hinter einander (ja auch nur ein Mal) vollzogen hat, die Wiederholung dieser Theilung und Gruppirung erwartet, den Schlag des tieferen Tones auch dann in 3 Theile zerlegt und diese unter einem Schlage des höheren Tones zu einer Gruppe zusammenfafst, wenn hierzu in dem unmittelbaren Verhalten der Schläge zu einander keine Veranlassung gegeben ist. Möglich ist der Seele diese Fortsetzung des vorher dagewesenen, weil sich ja die mit den Tönen gegebenen Vorgänge thatsächlich nicht ändern. Sobald sie es thun, sobald also ein neues Intervall eintritt, ist die Seele natürlich gezwungen, eine neue Theilung und Gruppirung vorzunehmen.

Genau wie die Quarte zur Quinte verhalten sich die Umkehrungen der übrigen bisher betrachteten ursprünglichen Intervalle zu diesen. Aus der grofsen Terz, mit dem Schwingungsverhältnifs 4 : 5 und dem Einheitenverhältnifs 1 : 5, ergiebt sich durch Umkehrung die kleine Sexte, mit dem Schwingungsverhältnifs 5 : 8, in welcher also auf 1 Schlag des höheren $^5/_8$ Schläge des tieferen, auf 1 Einheit des höheren 5 Einheiten des tieferen Tones fallen. Ebenso ergiebt sich aus der grofsen Secunde, mit dem Schwingungsverhältnifs 8 : 9 und dem Einheitenverhältnifs 1 : 9, die kleine Septime, mit dem Schwingungsverhältnifs 9 : 16 und also mit dem Einheitenverhältnifs 1 : 9 in umgekehrter Verwendung, wie genau in derselben Weise der kleinen Secunde als der Umkehrung der grofsen Septime das Einheitenverhältnifs 1 : 15 in umgekehrter Verwendung zu Grunde liegt. Auch die Erweiterungen dieser Umkehrungen vollziehen sich genau so wie diejenigen der Quarte.

Uebersehen wir die Intervalle, die wir bis jetzt auf Einheitenverhältnisse zurückgeführt haben, so fällt sofort auf, dafs

die kleine Terz und die grofse Sexte noch fehlen. Die kleine Terz giebt sich durch ihr Schwingungsverhältnifs 5 : 6 als eine Umkehrung zu erkennen; denn da eine Zweitheilung nur im höheren, nicht im tieferen Tone möglich ist, kann die bestimmende Einheit nur in jenem gegeben sein. Das ursprüngliche Intervall hat demnach das Schwingungsverhältnifs 3 : 5 und ist bekanntlich die grofse Sexte. Wollten wir annehmen, dafs hier auf 1 Schlag des tieferen $^5/_3$ Schläge des höheren Tones fallen, so erhielten wir das Einheitenverhältnifs 1 : 5, welches wir jedoch bereits der grofsen Terz zugeschrieben haben. Es liegt aber zu dieser Annahme durchaus kein Grund vor, denn es ist uns hinlänglich bekannt, dafs die Seele ohne Zwang weder eine Drei- noch eine Fünftheilung vollzieht. Dadurch, dafs jeder 4. Schlag des tieferen mit jedem 6. des höheren Tones zusammentrifft, ist sie zwar gezwungen, je 3 Schläge des tieferen und je 5 Schläge des höheren Tones zu einer Gruppe zusammenzufassen. Aber innerhalb dieser Gruppen wird sie keine weitere Theilung mehr vornehmen, d. h. in keinem der beiden Töne werden die einzelnen Schläge ein Uebergewicht an Wirkung gewinnen. Sie werden also nicht zu bestimmenden und bestimmten Einheiten, sondern 3 : 5 ist selbst ein Einheitenverhältnifs, in welchem sich selbstverständlich, wie bei 1 : 3, 1 : 5 etc., der complicirtere Theil dem einfacheren unterordnet; die Seele bleibt also dabei stehen, 5 Einheiten des höheren unter 3 Einheiten des tieferen Tones zusammenzufassen. Demnach sind auch die Erweiterungen, 3 : 10, 3:20 etc., auf dieses Verhältnifs zurückzuführen, indem 5 Schläge des höheren auf $^3/_2$, $^3/_4$ etc. Schläge des tieferen Tones fallen.

Bei der Umkehrung, der kleinen Terz mit dem Schwingungsverhältnifs 5 : 6, werden die 6 Schläge des höheren Tones selbstverständlich in 2 Gruppen von je 3 Schlägen zerlegt, und wie bei der Quarte auf 1 Schlag des höheren $^3/_4$ Schläge des tieferen Tones fallen, so fallen hier auf jede der aus 3 Schlägen bestehenden Einheiten des höheren $^5/_2$ Schläge des tieferen Tones, so dafs also das Einheitenverhältnifs 3 : 5 in umgekehrter Verwendung erscheint. Dafs wir soeben das Wort „Einheit“ in doppelter Bedeutung gebrauchten, ist kein Widerspruch; denn in der grofsen Sexte und kleinen Terz ist nicht der einzelne Schlag, sondern die Gruppe von 3 Schlägen die zusammenfassende, bestimmende Einheit. Darum aber gehen die einzelnen Schläge als solche doch nicht verloren, so dafs wir das charak-

teristische Merkmal der genannten Intervalle doch darin erblicken müssen, dafs 5 Einheiten des einen unter 3 Einheiten (hier gleichbedeutend mit Schlägen) des anderen Tones zusammengefafst werden. Wie sich das Verhältnifs in den Erweiterungen der kleinen Terz zu erkennen giebt, wird man sich ohne Weiteres klarmachen können.

Da wir neben dem Einheitenverhältnifs von 1 : 5 auch dasjenige von 3 : 5 gefunden haben, wird neben 1 : 9 auch 5 : 9 ein musikalisches Intervall ergeben. Der Umkehrung desselben sind wir bereits begegnet und zwar in dem Schwingungsverhältnifs 9 : 10, das dem kleinen Ganzton zu Grunde liegt. Wie bei der grofsen Sexte und kleinen Terz eine Gruppe von 3 Schlägen, so bildet bei dem kleinen Ganzton und der zugehörigen Septime, die als ursprüngliches Intervall zu betrachten ist, eine Gruppe von 5 Schlägen die bestimmende Einheit, unter welcher also 9 Einheiten des anderen Tones zusammengefafst werden. In welcher Weise dies in der ganzen Intervallgruppe geschieht, brauchen wir nicht mehr näher aus einander zu setzen.

Wenn wir die doppelte Anwendungsmöglichkeit der Einheitenverhältnisse vor Augen haben, und wenn wir mit jeder Intervallbenennung auch die Erweiterungen des betr. Intervalles einbegreifen wollen, so können wir nunmehr folgende Reihe aufstellen: 1 : 2 entspricht der Octave, 1 : 3 der Quinte und Quarte, 1 : 5 der grofsen Terz und kleinen Sexte, 3 : 5 der grofsen Sexte und kleinen Terz, 1 : 9 der grofsen Secunde (dem grofsen Ganzton) und kleinen Septime, 5 : 9 der Intervallgruppe des kleinen Ganztones, 1 : 15 der grofsen Septime und kleinen Secunde. In dieser ganzen Reihe nimmt also der Consonanzgrad ab. Auch lernen wir aus ihr, dafs nicht etwa alle die Verhältnisse, in welchen eine Anzahl von Einheiten unter e i n e r Einheit zusammengefafst wird, einfacher sind als die übrigen, dafs vielmehr, was die Einfachheit betrifft, 3 : 5 vor 1 : 9 und ebenso 5 : 9 vor 1 : 15 zu stehen kommt. Alle Intervalle, welche aufser den bisher besprochenen noch vorkommen, liegen in der Fortsetzung der Reihe, aber an den verschiedensten Stellen. So entspricht 1 : 25 der übermäfsigen Quinte und verminderten Quarte (Schwingungsverhältnifs 16 : 25 und 25 : 32), 1 : 27 einer übermäfsigen Sexte und verminderten Terz (Schwingungsverhältnifs 16 : 27 und 27 : 32), 5 : 27 einer unreinen Quarte und der zugehörigen Quinte (Schwingungsverhältnifs 20 : 27 und 27 : 40),

1 : 45 der übermäfsigen Quarte und verminderten Quinte (Schwingungsverhältnifs 32 : 45 und 45 : 64), 1 : 75 der übermäfsigen Secunde und verminderten Septime (Schwingungsverhältnifs 64 : 75 und 75 : 128).

Die Thatsache, der wir ja auch schon früher begegnet sind, dafs sich die in der Musik gebrauchten Intervalle nicht auf eine ununterbrochen fortlaufende Reihe von Einheitenverhältnissen vertheilen, dafs vielmehr gewisse an sich mögliche Verhältnisse übersprungen werden, hat ihren Grund jedenfalls nicht in der Natur dieser Verhältnisse, also nicht in der Natur der ihnen entsprechenden Intervalle, welche man bekanntlich auf künstlichem Wege bilden kann. Zu dieser Annahme führen uns zwei Erwägungen: Einmal ergiebt das Einheitenverhältnifs 1 : 7, das erste, welches übersprungen wird, eine Intervallgruppe, aus deren Natur sich ihre Unverwendbarkeit schwerlich ableiten lassen dürfte. Eher könnte man versucht sein, auf ihre besondere Brauchbarkeit zu schliefsen; denn das Intervall mit dem Schwingungsverhältnifs 4 : 7, die natürliche Septime, ist eine Dissonanz, welche der kleinen Septime nahesteht, aber, wie wir uns leicht an der harmonischen Obertonreihe überzeugen können, weicher klingt als diese, überhaupt weicher als alle gebräuchlichen sogenannten Dissonanzen, welche aber doch entschiedenen Dissonanzcharakter besitzt. Sie wäre also in die Musik eingeführt, die mildeste Dissonanz Auch ist ihr Vorkommen in primitiver Hornmusik kaum zu bezweifeln; denn auf den Naturhörnern, auf welchen sich nur die harmonische Obertonreihe hervorbringen läfst, ist gerade die Gruppe etwa vom 4. bis zum 10. Oberton besonders leicht zu erzeugen.[1] Wenn die natürliche Septime trotzdem in der modernen Musik keine Stelle hat, so wird der Grund hierfür wohl nicht in dieser Septime selbst zu suchen sein. — Ferner ist es auffallend, dafs sich unter den gebräuchlichen Intervallen auch solche finden, welche anderen gebräuchlichen Intervallen so nahe stehen, dafs sie sehr leicht mit ihnen verwechselt werden, z. B. die unreine Quinte (Schwingungsverhältnifs 27 : 40) mit der reinen (27 : 40,5), die verminderte Terz (27 : 32) mit der kleinen (27 : 32,05). Solche Intervalle werden doch schwerlich um ihrer selbst willen Verwendung finden. Wir müssen vielmehr annehmen, dafs sich das jeweilig herrschende Tonsystem aus bestimmten Grundintervallen aufbaut und dafs aus der unendlich grofsen Zahl der übrigen

[1] Vergl. „*Sammelbände der Internationalen Musikgesellschaft*“ I, 18.

möglichen Intervalle nur diejenigen zur Verwendung kommen, welche die Beschaffenheit des Systemes zuläſst. So sind in den von Hauptmann angenommenen Systemen der Dur- und Moll-Tonart, welche ausschlieſslich auf der reinen Quinte und der groſsen Terz aufgebaut sind, d. h. in welchen alle Töne nach dem Quint- oder Terzverhältnisse berechnet werden, nur die bisher als gebräuchlich angeführten Intervalle möglich. Erst bei der Combination der Systeme, also bei Einführung der Chromatik, entstehen wieder neue Intervalle. Berechnet man die Töne nur nach dem Quintverhältniſs, wie es die griechischen Theoretiker thaten, so ergiebt sich u. A. ein Intervall mit dem Schwingungsverhältniſs 64 : 81, die sogenannte pythagoräische Terz, welche in den Systemen Hauptmann's unmöglich ist. Das Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Intervalle muſs also in der Natur der Tonsysteme seinen Grund haben. Aber die Tonsysteme selbst entbehren noch fast völlig der psychologischen Begründung; ja es ist sogar nicht unmöglich, daſs das Hauptmann'sche System, welches jetzt allgemein als die Grundlage der modernen Musik anerkannt wird, ebenso wie das der Griechen, wenigstens zum Theil nur eine theoretische Speculation ist, welche mit der Wirklichkeit, d. h. mit der Intervallauswahl, die unser natürliches Tonbewuſstsein vornimmt, nicht übereinstimmt.

Die verschiedenen Tonsysteme zu constatiren und zu erklären, ist eine der wichtigsten Aufgaben desjenigen Theiles der Psychologie, welcher sich mit der Tonkunst beschäftigt. Wenn ihre Lösung, die selbstverständlich in engem Anschluſs an die geschichtlich gegebenen Thatsachen angestrebt werden muſs, mit Hülfe der Rhythmentheorie gelingen sollte, was bestimmt zu erwarten ist, so hätte man in diesem Erfolge eine wichtige Stütze dieser Theorie zu erblicken. Unsere Aufgabe aber bestand nur darin, die Thatsache, daſs die Intervalle sich erweitern und umkehren lassen, aus der Theorie der Schwingungsrhythmen heraus zu erklären und damit verständlich zu machen. Soweit uns dies gelungen ist, ist damit gleichzeitig eine Bestätigung der Theorie geliefert, einer Theorie, welche nicht nur an sich von höchstem psychologischem Interesse ist, sondern welche auch berufen zu sein scheint, für alle weiteren musikpsychologischen Forschungen die Grundlage abzugeben.

(*Eingegangen am 6. März 1901.*)

Eine letzte Bemerkung zu Herrn EDINGER's Aufsatz „Hirnanatomie und Psychologie".

Von

Dr. E. STORCH.

Herr EDINGER hat meine kleine Arbeit „Haben die niederen Thiere ein Bewufstsein?" einer Entgegnung gewürdigt.[1] Eine Kritik seiner Anschauungen war allerdings nicht eigentlich der Hauptzweck meiner Ausführungen. Ich hätte mich ebenso gut an die Ameisenarbeit BETHE's oder an die Vergleichende Gehirnanatomie und Gehirnpsychologie von JACQUES LOEB halten können. Die Absicht meines Aufsatzes war eine allgemeinere, nämlich: darzulegen, dafs es für die Welt des Bewegten nur eine Auffassung giebt, den Mechanismus, und dafs die Naturwissenschaft in dem Momente, wo sie in dieser Welt aufser einer Transformation der Bewegungsgröfsen nach dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft noch etwas anderes als Ursache wirken läfst, sich selbst aufgiebt. Diejenige Weltanschauung, welche diesem Mechanismus ebenso gerecht wird wie dem Psychischen ist allein der psychophysische Parallelismus, und die klare Aufgabe, welche er der Psychologie stellt, ist die Entdeckung der mechanischen Correlate psychischer Vorgänge. Dabei habe ich mich nicht im Geringsten über das Verhältnifs beider Reihen geäufsert, wie es MACH und AVENARIUS thun, abgesehen davon, dafs ich die Relation der Causalität ausschlofs.

Der Vorwurf, den ich gegen EDINGER erhob, war einfach — sine ira et studio — dafs er gerade diese Beziehung zwischen beiden Reihen annimmt, und wer auf diesem Standpunkte steht, ist eben entweder naiver Materialist oder Spiritualist.

Jeder der beiden Standpunkte hat eine gewisse Berechtigung, nicht aber eine Verquickung beider. Entweder ist die Materie

[1] *Diese Zeitschrift* **24**, 445.

eine Folge des Denkens, oder sie ist seine Ursache; beides auf einmal ist nicht möglich.

Ich habe aus Herrn Edinger's Arbeit nachgewiesen, dafs bei ihm diese Verquickung der zwei entgegengesetzten Anschauungen besteht. Herr E. macht mir den Vorwurf, dafs ich seine Arbeit nicht aufmerksam gelesen habe; das ist ein sehr harter Vorwurf, auch wenn er in höfliche Worte eingekleidet wird.

Herr Edinger hat es mir aber nicht schwer gemacht diesen Vorwurf zurückzuweisen. S. 446 des 24. Bandes *dieser Zeitschrift*, der 2. Seite seiner Entgegnung schreibt er: „Herr v. Uexküll u. A. haben neuerdings behauptet, dafs es ganz aufser dem Bereiche wissenschaftlicher Arbeit liege, zu untersuchen, ob ein Thier bei Ausübung irgend einer Handlung Bewufstsein habe. So weit möchte ich nicht gehen, denn es erscheint keineswegs aussichtslos, an die Frage heranzutreten, ob, wenn einmal der Mechanismus genügend bekannt ist, sich nicht Leistungen zeigen, die über das hinausgehen, was die bekannte Maschine fertig bringen könnte.“ Diese sich zeigenden Leistungen können doch nur Bewegungen sein, Bewegungen, die durch den Mechanismus nicht erklärt werden können, die also — das ist der Kernpunkt — ihre Ursache nicht in einer Bewegungsgröfse sondern in etwas anderem haben müssen, und zwar, wie Herr Edinger bemerkt, im Bewufstsein. Unmittelbar anschliefsend an obiges Citat ist nämlich zu lesen: „Ich habe, ganz ohne zu präjudiciren, geschlossen: Wir werden auch auf dem vorgeschlagenen Wege an einen Punkt kommen, wo die Annahme eines Bewufstseins nothwendig wird“ u. s. w. Das ist es ja eben, zu diesem Punkte kann ja die Erforschung der Bewegungsgröfsen nicht führen und ich möchte Herrn E. bitten nochmals mein Citat aus Schopenhauer vorzunehmen.

Wer aber diese Grundlage aller Psychologie, die causale Unabhängigkeit zwischen Psyche und Materie nicht erkannt hat. ist nicht berufen, uns eine vergleichende Psychologie zu schenken. Herr E. hat auf dem Gebiete der Hirnanatomie so grofse und bleibende Errungenschaften zu verzeichnen, dafs es bedauerlich ist, ihm auf Irrwegen zu begegnen.

Literaturbericht.

F. LE DANTEC. **Homologie et analogie.** *Rev. philos.* **49** (5), 449—491. 1900.

Verf. sucht zunächst auf Grund einer Anzahl von Beispielen den Satz abzuleiten: Findet man einen Charakter, welcher zwei verschiedenen Wesen gemeinsam ist, so mufs man zwischen zwei Alternativen schwanken. Entweder rührt der gemeinsame Charakter durch directe Descendenz von einem gemeinsamen Vorfahren, welcher den besagten Charakter besafs, z. B. die Zahnbildung bei Ratte und Maus. In diesem Falle besteht Homophylie (*ὅμοιος, φυλή*). Oder dieser Charakter ist von den Vorfahren beider Wesen erworben, unabhängig von jeder Vaterschaft, einfach durch Convergenz, in Folge von einfacher Anpassung an gemeinsame Existenzbedingungen z. B. die Zahnbildung der Ratte, des Wombat, des Aye-aye. In diesem Falle besteht Homomorphie (*ὅμοιος, μορφή*). Letztere hat viele Irrthümer in der Classification hervorgerufen. Die neueste Correctur in dieser Beziehung ist bei der Classification der Rippenquallen erfolgt, welche man bisher ihrer Durchsichtigkeit wegen zu den Quallen rechnete, welche aber in Wirklichkeit zu den Turbellarien gehören.

Zwei verschiedene Thiere führen verschiedene Acte aus. Man kann eigentlich das Wort „leben" gar nicht im Allgemeinen anwenden, sondern man kann nur sagen, dafs der Fuchs fuchst, die Taube taubt, der Hecht hechtet, die Eidechse eidechst. Leben bedeutet: das innere Medium des Wesens, welches aus einer grofsen Zahl von Plastiden besteht, erneuern, und zwar in der Weise, dafs diese Plastiden ihr elementares Leben fortsetzen können. Die synergetische Activität aller Plastiden bestimmt diese Erneuerung. Jedoch mufs man nicht annehmen, dafs bei den Wesen, welche dieselben Functionen zeigen, auch die Apparate einander entsprechen. Dies erkennt man z. B., wenn man die Nahrungsaufnahme beim Menschen mit der des Bandwurms vergleicht. Die Definition von Organen ist rein physiologisch, auch die Analogie zwischen den Organen zweier Individuen. Im Gegensatz hierzu ist die Homologie eine rein morphologische Begriffsfassung. Alle Säugethiere z. B. sind nach demselben Plane construirt, mit nur quantitativen Differenzen. Die Homologie wird vererbt. Durch Anpassung homologer Theile an verschiedene Functionen kann die Homologie bestehen bleiben, während die Analogie verschwindet. Die Homologie kommt der Homophylie gleich, die Analogie der Organe schafft Homomorphien.

Nach Fritz Müller durchschreitet jedes lebende Wesen im Laufe seiner individuellen Entwickelung morphologische Zustände, welche den morphologischen Zuständen seiner Art im Laufe ihrer Entwickelung ähneln, mit anderen Worten: Die Genealogie eines Thieres wird durch seine Embryogenie dargestellt. Um den gemeinsamen Vorfahren zweier Wesen zu finden, brauchen wir also nicht mehr die unbekannte Reihe der Vorfahren zu durchsuchen, sondern nur die Larvenstadien, bis wir ein gemeinsames finden. Je höher dieses Larvenstadium liegt, um so näher werden die beiden Wesen einander bezüglich ihrer genealogischen Abstammung stehen. Dies ist wichtig beim Aufsuchen der Verwandtschaft. So z. B. rechnete man früher die Ascidien zu den Mollusken, jetzt zu den Vertebraten, seitdem man aus der Entwickelung ihrer Larvenformen gewisse Aehnlichkeiten herausgefunden hat. Durch F. M. angeregt, sucht Verf. nun auch seine eigene biochemische Theorie zu vervollständigen. Verf. hatte unter Plastiden derselben Art solche verstanden, welche aus denselben plastischen Substanzen bestehen. Nunmehr definirt er auch morphologisch verwandte Plastiden, was vom rein biochemischen Standpunkte unmöglich war: Zwei Arten von Plastiden sind verwandt, falls sie unter denselben Bedingungen zu embryonären Entwickelungen Veranlassung geben, welche lange Zeit parallel bleiben. Je rascher dagegen die Divergenzen hervortreten, um so verschiedener sind sie.

Giessler (Erfurt).

Gérard-Varet. **La psychologie objective.** *Rev. philos.* **49** (5), 492—514. 1900.

Die objective Psychologie hat ihre eigene Methode. Sie mufs vor Allem Thatsachen sammeln, in derselben Weise wie die Naturwissenschaften, und sie mufs ihren Stoff classificiren als Psychologie der Erwachsenen, Kinder und Greise, als Psychologie der Professionen, der gebildeten und wilden Völker u. s. w. Die erste Arbeit der objectiven Psychologie ist also monographisch. Es handelt sich darum, eine Reihe von psychischen Typen zu sammeln, ihre Structuren und Umrisse zu bestimmen. Von der Beschreibung mufs dann weiter zur Vergleichung übergegangen werden. Jedoch ist die Vergleichung im Grunde auch nur eine Beobachtung, die Ursprünge entgehen ihr. Sie findet nur ein Zusammengesetztes von Neigungen, welche sich gegenseitig unterstützen und beschränken. Das Grundgesetz des Bewufstseins wie des Lebens ist ein Gesetz des Gleichgewichts. Hält man sich an die Daten der Erfahrung, so ignorirt man den wahren Zusammenhang, es entgehen Einem die Anfänge und Ursachen. Dies wird vermieden durch die psychologische Analyse. Man mufs die Erscheinungen isoliren, um die Action einer Kraft zu erkennen, welche sich selbst überlassen ist. Die Analyse dringt viel tiefer in den Zusammenhang als die Vergleichung.

Es fragt sich, welchen Platz die objective Psychologie in der allgemeinen Psychologie einnimmt. Man unterscheidet beim Geistigen: die Empfindung, den spontanen Gedanken und die Reflexion. Der Instinct ist das Reich der präsenten Empfindung. „Der Instinct ist eine automatische Folge von Bildern vermittelst einer automatischen Folge von Bewegungen.“ Bisweilen gehorcht die Bewegung nicht mehr dem Bilde oder die statt

gefundene Bewegung bringt ihren Effect nicht hervor. Da jedoch das Bedürfnifs bleibt, so stellt das Individuum Versuche an, um zum Ziel zu gelangen. Die Intelligenz hat also ihren Ursprung nicht in der Empfindung, sondern in der gefühlten Mangelhaftigkeit der Empfindung. Der Mangel also regt die spontane Intelligenz an, sie arbeitet unter dem Drucke der Ereignisse, unter äufseren Impulsen. Die Reflexion dagegen legt sich selbst Fragen vor. Die spontane Intelligenz handelt ohne vorherige Prüfung, die Reflexion dagegen prüft vorher. Für die spontane Intelligenz ordnen sich die Dinge, wie sich deren Phänomene ordnen. Die mit einander verbundenen Dinge werden zusammengefafst, die anderen bleiben isolirt. Anders verhält sich die überlegende Vernunft. Die primitive Intelligenz zieht aus den spärlichen Daten des primitiven Automatismus allmählich eine ganze Welt von Bildern und Vorstellungen. Sie schafft den Wunsch und die Kunst. — Die Empfindung mit dem Instinct ist die Domäne der eigentlichen experimentellen Psychologie, der spontane Gedanke ist die Domäne der objectiven Psychologie, endlich die Reflexion d. h. die Gesammtheit der höheren Formen des Geistes ist die Domäne der subjectiven Psychologie. —

Verf. hat in der vorliegenden Abhandlung die Bedeutung der drei Zweige der Psychologie ins rechte Licht gerückt. Es wäre zu wünschen, dafs die beobachtende Psychologie, die gegenwärtig gegenüber der experimentellen Psychologie etwas in den Hintergrund getreten ist, die ihr gebührende Werthschätzung bei den Psychologen wiedergewönne.

Giessler (Erfurt).

Edm. König. **Die Lehre vom psychophysischen Parallelismus und ihre Gegner.** *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik* 115 (2), 161—192. 1900.

In den letzten Jahren ist eine ganze Anzahl von Schriften und Abhandlungen erschienen, die das Princip des psychophysischen Parallelismus scharf angreifen und die Seele als ein mit den physischen Ursachen concurrirendes Agens darzustellen versuchen.

Der Verf. selbst theilt den Standpunkt Wundt's, der mit der Annahme eines Parallelismus ein empirisches Forschungsprincip geben will, keineswegs aber eine metaphysische Hypothese über das Verhältnifs des Physischen zum Psychischen. Auf der Gegenseite wird jedoch mit den Requisiten der alten Metaphysik gekämpft; Rehmke gelangt zur Annahme einer Wechselwirkung, indem er die anderen Vorstellungsweisen über das Verhältnifs von Leib und Seele („Solipsismus", „Materialismus", „Spinozismus") verwerfen zu dürfen glaubt. Statt nachzusehen, welche Anhaltspunkte die Resultate der empirischen Forschung für die Entscheidung der Frage bieten, setzt er sich mit empirischen Verhältnissen in Widerspruch und gelangt auf diese Weise dazu, die Allgemeingültigkeit des Gesetzes von der Erhaltung der Energie in Zweifel zu ziehen.

Wird das Seelenleben in seinem ganzen Umfang und in allen seinen Einzelheiten als eine Begleiterscheinung physiologischer Processe aufgefafst, so erweitert man das Princip des psychophysischen Parallelismus zum psychophysischen Materialismus, der zwar von vielen Autoren als letzte Consequenz der parallelistischen Anschauungsweise erklärt wird,

thatsächlich aber nichts anderes ist als eine ganz unbegründete Hypothese. Wenn demnach SIEGWART den psychophysischen Materialismus widerlegt, so trifft er damit keineswegs die Annahme eines Parallelismus überhaupt.

Das Princip des psychophysischen Parallelismus basirt auf dem Axiom der Geschlossenheit der Naturcausalität, dem von der Naturwissenschaft als selbstverständlich erkannten Grundsatz, dafs jede an einem körperlichen Dinge eintretende Veränderung durch eine vorangehende ebensolche Veränderung verursacht sei und weitere dergleichen Veränderungen als Wirkung nach sich ziehe. Gegen diesen Grundsatz wenden sich einige Autoren, um die Annahme eines Parallelismus zu widerlegen. SIEGWART bemerkt, es wäre eine Fiction, dafs uns der äufsere Naturzusammenhang als ein in sich geschlossener Kreis gegeben sei, da wir mit unseren erkennenden Functionen dabei sind und nicht eliminirt werden können. Die thatsächliche Entwickelung des Erkennens und diejenige der wissenschaftlichen Betrachtung des Wirklichen hat jedoch ergeben, dafs sich der Complex des unmittelbar Erfahrenen und Erlebten für unser Denken ganz von selbst in einen subjectiven und einen objectiven Antheil zerlegt, deren Bestandtheile eine in sich geschlossene Mannigfaltigkeit bilden. ERHARDT erklärt, dafs das Princip der geschlossenen Naturcausalität keineswegs durch seelische Einwirkungen auf die Körperwelt verletzt werde, weil die Seele zweifellos auch mit zur Natur im weiteren Sinne des Wortes gehöre. Dagegen macht der Verf. geltend, dafs Natur zunächst der Inbegriff der körperlichen Dinge sei und dafs die geistigen Erscheinungen nur dann mit zur Natur gezählt werden können, wenn sie mit den physischen in derselben Weise verknüpft sind wie diese unter einander.

Ein ähnlicher logischer Fehler findet sich in anderer Einkleidung bei WENTSCHER, der ausführt, dafs die Annahme, Gleiches könne nur auf Gleiches wirken, nur innerhalb der Physik zu Recht bestehe und hier eine blofse Tautologie bedeute, weil die Physik nur Gleichartiges betrachtet; daraus dürfe aber nicht gefolgert werden, dafs es eine Wechselwirkung zwischen Ungleichartigem nicht geben könne. W. bestreitet die geschlossene Naturcausalität auch darum, weil uns im Bereiche der äufseren Erfahrung das eigentlich Wirksame nirgends gegeben sei; sie würde gar nicht zu so allgemeiner Anerkennung gelangt sein, wenn sie nicht durch das Hypothesensystem der mechanischen Physik gestützt würde, bei dem wir die Anschaulichkeit der Zusammenhänge mit der Einsicht in ihre innere Nothwendigkeit verwechseln. W. bekennt sich zu dem rein rationalistischen Causalbegriff. Er müfste in logischer Consequenz seiner Auffassung alle Erfahrungssätze, die einfachsten nicht ausgeschlossen, für „metaphysisch" erklären, da nach seiner Auffassung keiner von ihnen empirisch begründet ist, wodurch die Widersinnigkeit seiner Bedenken sofort deutlich hervortritt.

BOUTROUX hat in ähnlicher Weise eingewendet, dafs die Ergebnisse der empirischen Forschung nur Hypothesen seien, denen mit Unrecht absolute Gewifsheit und bedingungslose Gültigkeit beigelegt werden. ERHARDT sucht mit Hülfe des mifsbräuchlich angewendeten Kraftbegriffes zu erweisen, dafs die Annahme einer psychischen Verursachung physischer Vorgänge mit den Ergebnissen und allgemeinen Grundsätzen der causalen

Interpretation der äufseren Erfahrung durchaus vereinbar sei. Er kommt schliefslich zu dem Resultat, dafs das Princip der geschlossenen Naturcausalität nichts Anderes sei als die Hypothese von der vermeintlichen Nothwendigkeit einer physikalisch-chemischen Naturerklärung. Der Verf. entgegnet, dafs E. Unrecht thue, wenn er diese Forderung als „Hypothese“ bezeichne, die „a priori“ den Erscheinungen entgegengebracht werde, während sie doch in Wirklichkeit eine wohlbegründete Folgerung aus der Erfahrung ist, deren Allgemeingültigkeit wir keinerlei Grund haben zu bezweifeln.

Die Frage, ob physische Ursachen psychische Wirkungen haben können, ist von Anhängern und Gegnern des Parallelismus weniger discutirt worden als die umgekehrte. Kann man es als einen durch die Erfahrung bestätigten Satz aussprechen, dafs keine physische Causalreihe abbricht, so ist die Hypothese, dafs psychische Wirkungen aus physischen Ursachen hervorgehen können, offenbar unhaltbar. In der Entscheidung der Frage, ob Parallelismus oder Wechselwirkung, spielt zumeist auch das Gesetz der Erhaltung der Energie eine grofse Rolle, obzwar man aus demselben, wie Wundt dargelegt hat, weder für die eine noch für die andere Auffassung etwas folgern kann. In dieser Hinsicht wird angenommen, dafs die Seele die Fähigkeit habe, Energieumsetzungen auszulösen und hierdurch in den Verlauf der physischen Vorgänge mitbestimmend einzugreifen (Wentscher). Erhardt nimmt an, dafs neben den allgemeinen Naturkräften „specifische Kräfte“ ihren Sitz im Gehirn haben, auf deren Bedeutung hier nicht näher eingegangen werden kann, und glaubt, durch ihre Einführung dem Energieprincip zu genügen. Sigwart, Rehmke und Busse ziehen einfach die Allgemeingültigkeit des Energiegesetzes in Frage. Busse glaubt Thatsachen anführen zu können, welche die Realität psychischer Einwirkungen auf den Körper und damit die nur bedingungsweise Gültigkeit des Satzes von der Erhaltung der Energie beweisen (z. B. die durch das Lesen eines Telegramms hervorgebrachten verschiedenen psychischen Wirkungen). Hier handelt es sich jedoch zweifellos um einen Auslösungsprocefs, bezüglich dessen die Erfahrung lehrt, dafs, je complicirter ein System ist, desto weiter sich auch die quantitative Beziehung zwischen Reiz und Reaction von der einfachen Proportionalität entfernt.

So beweist der Verf. mit anerkennenswerther Gründlickeit die Hinfälligkeit aller Einwände, welche von den Anhängern der Wechselwirkungstheorie gegen den psychophysischen Parallelismus vorgebracht wurden.

Th. Heller (Wien).

Ferdinand Kemsies. **Die häusliche Arbeitszeit meiner Schüler. Ein statistischer Beitrag zur Ueberbürdungsfrage.** *Zeitschrift für pädagogische Psychologie* **1** (2), 89–95. 1899.

Die Zeitschrift „*Spiel und Sport*“ brachte unter dem Titel: „Die Arbeitslast der Berliner Schuljugend“ Mittheilungen über die Dauer der häuslichen Arbeiten der O III einer Berliner Lehranstalt, nach welchen 3–5, sogar bis 6 Stunden täglich auf die Anfertigung der Schularbeiten entfielen; aus diesen Angaben ist jedoch nicht zu ersehen, ob hier die berechnete (Soll-) Zeit oder die wahre (Ist-) Zeit angegeben ist.

Der Verf. hat auf Grund möglichst zuverlässiger Angaben der Schüler

der Untertertia zunächst deren durchschnittliche Arbeitszeit ermittelt, welche pro Woche 7 Stunden 46,3 Minuten oder pro Tag ca. 1 Stunde 6 Minuten für den einzelnen Schüler betrug. Diese Zahlen schliefsen wohl jeden Verdacht einer Ueberbürdnng aus.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn man die Arbeitszeiten der einzelnen Schüler von demselben Tage mit einander und mit dem Durchschnitt vergleicht. Hier ergeben sich ungeheure Gegensätze; so braucht z. B. ein Schüler 7mal, an einem anderen Tage 4mal soviel Arbeitszeit als sein begabter und strebsamer Mitschüler, der ihn trotzdem ganz bedeutend an Qualität und Quantität der Leistungen übertrifft.

Nebst dem Schulunterricht und der Schularbeit kommen für manche Schüler die Schulwege in Betracht, welche keineswegs als Erholung angesehen werden können. Die Schulwege sind bei manchen Schülern so anstrengend und zeitraubend, dafs schon bei einer durchschnittlichen Arbeitszeit von 1 Stunde pro Tag eine starke Belastung eintreten kann.

An Schüler, welche zu Hause durch den Privatlehrer Wiederholungsunterricht empfangen, und solchen, die nicht zu arbeiten verstehen, konnte Verf. an einer anderen Realanstalt sogar Ueberbürdung feststellen. Ueberlastung kommt übrigens in folgenden Fällen vor: 1. bei Versetzungs-, Abschlufs- und Reifeprüfungen; 2. bei Ausarbeitung der periodischen schriftlichen Arbeiten am letzten Tage vor dem Abgabetermin; 3. bei durch Schulversäumnisse zurückgebliebenen Schüler, welche die Lücken ihres Wissens auszufüllen bestrebt sind; 4. bei zu hohen Anforderungen an die Schüler.

Für den Praktiker ergiebt sich aus den Angaben des Verf.'s die Mahnung, „bei normativen Bestimmungen über die Arbeitsdauer erst die individuellen Arbeitsverhältnisse der Schüler kennen zu lernen“.

Heller (Wien).

Forel. **Ueber Talent und Genie.** *Zeitschr. f. Hypn.* 10, 159—170. 1900.

Wie in der pathologischen, so fliefsen auch in der normalen Psychologie alle Begriffe ineinander. Grenzen giebt es nicht. Dasselbe gilt für die erblichen constitutionellen Psychopathien, deren Wesen liegt in Gleichgewichtsstörungen, in abnormer Functionirung des Neurocyms, bedingt durch ererbte Abnormitäten des molecularen Baues der Neurone. Nur das Protoplasma des Eikernes und des Spermakernes lebt im Nachkommen fort und verleiht ihm sein ererbtes Gepräge. Es überträgt allein die erblichen Eigenschaften auf das Embryo. Beide Kerne sind ziemlich gleich grofs. Die elterlichen Keimzellen bestehen wieder aus Potenzen der grofselterlichen Keime u. s. f. Daher der Atavismus. Dies kann man interne Vererbung nennen im Gegensatz zur externen, wo gewisse Einflüsse (Wärme, Kälte, Nutrition etc.) die Keime vor der Conjunction oder den conjungirten Keim von seiner Bildung (Conjunction) an bis zu seinem Tode treffen und ev. die Entwickelung des Einzelwesens modificiren. Eigenschaften, die dann weiter vererbt werden, müssen aber die Keimzelle, das Nucleoplasma, selbst treffen. Forel tritt dann Möbius entgegen, der behauptet, dafs jede tüchtige Talentleistung etwas Neues enthält, dafs jedes Talent im gewissen Grade genial ist, und dafs das Talent nichts als eine Steigerung einer allen Menschen zukommenden Fähigkeiten und das Genie nichts als ein hoher

Grad des Talentes ist. Das steht in Widerspruch mit den herkömmlichen Begriffen und mit den Thatsachen. Eine qualitative Identität von Talent und Genie zu construiren ist ein logischer Fehler. Es gehört nicht zu den Eigenschaften der Talente Neues zu leisten, d. h. neue geistige Combinationen zu schaffen. Es giebt talentlose Genies und genielose Talente, viel- und weitumfassende Genies, aber auch vielseitige Talente, einseitige Genies und einseitige Talente. Das Talent ist receptiv, assimilirt die Leistungen Anderer, wobei die plastische Combinationsfähigkeit, die Phantasie oft gehemmt wird. Das Genie geht dagegen plastische, eigene Wege. Gäbe es nur Talente, so würde die Kultur bald dogmatisch, chinesisch, erstarren und zurückgehen. Dem genialen Trieb allein, mag er im Uebrigen auch oft defect sein, verdankt die Kultur alle ihre Fortschritte. Der Trieb zur Schaffung neuer Bahnen beruht auf der plastischen Fähigkeit der Phantasie; ohne Phantasie kein Genie, kein Schaffen, kein Fortschritt. Zwischen Normal und Pathologisch giebt es keine scharfe Grenze. Alles Pathologische besteht aus mehr oder minder erheblichen Abweichungen einer ideal gedachten, jedoch in der Natur nie absolut vorhandenen Norm. Lombroso übertreibt. Viele Genies haben einen entschieden pathologischen Zug, der sie bis zur Geistesstörung führen kann. Doch darf man nicht verallgemeinern. Grobe pathogene Factoren des Hirnlebens produciren keine Genies! Doch kommt die Anlage zu geistigen Gleichgewichtsstörungen beim Genie ernst in Betracht. Sie führen oft zum Ruin; oft enthalten sie auch eine gewaltige Entwickelung des Phantasievermögens. Auf die Stärke der Defecte kommt es an, ob das Minus und das Pathologische oder das Plus und das Physiologische überwiegen. Das geniale Schaffen strengt das Gehirn mehr an als die receptiv-productive Thätigkeit. Dazu kommen häufige Gemüthserschütterungen, Mifserfolge, Excesse u. A. Günstige und ungünstige Factoren können sich summiren und subtrahiren, auch neutralisiren, — davon hängt vielfach der Schlufserfolg ab. Umpfenbach.

G. E. Seashore. **Some Psychological Statistics.** *University of Jowa. Studies in Psychology* 2, 1—84. 1899. *Bulletin of the University of Jowa*, New Series, 1 (5).

Die Arbeit enthält auf 84 Seiten die Beschreibung folgender Einzeluntersuchungen:

I. Visual Perception of Interrupted Linear Distances,
II. The Material-Weight Illusions,
III. Localization of Sound in the Median Plane,
IV. Hearing-Ability and Discriminative Sensibility for Pitch,
V. Motor Ability, Reaction-Time, Rhythm and Time Sense.

In einer Einleitung wird hervorgehoben, dafs die einzelnen Untersuchungen den behandelnden Gegenstand nicht erschöpfen, dafs aber die aufgestellten Probleme solcher Natur sind, dafs, wie z. B. bei den Täuschungen, die besten Resultate bei dem ersten Versuch erhalten werden. Die Versuche wurden zunächst an Studenten und Studentinnen ausgeführt und in einzelnen Teilen auch auf Schulkinder ausgedehnt.

I. Visual Perception etc. In dieser Untersuchung ist ein Versuch gemacht, die MÜLLER-LYER'sche Täuschung in verschiedenen Abänderungen an Personen zu beobachten, denen die Erscheinung nicht bekannt war. Der Verf. benutzte für seine Versuche Münzen verschiedener Gröfse, verschiedenartige Diagramme etc. Er untersuchte ferner den Einflufs der Winkelgröfse und der Seitenlänge seiner Versuchsgegenstände, die Elasticität der scheinbaren Entfernung durch einen offenen Raum, und endlich wie weit die Täuschungen von der geistigen Entwickelung abhängen. Zeichnungen der verwandten Versuchsobjecte sind der Beschreibung beigegeben. Aus den Resultaten sei Folgendes hervorgehoben: Wo Münzen gebraucht werden, nimmt die Täuschung mit der Verkleinerung des Gegenstandes ab. Durch das Relief der Münze wird die Illusion gesteigert. Deutlichkeit der Umrisse vermehrt die Täuschung nicht, diese wird dagegen gröfser, wenn, wie bei Tapetenmustern, die Umrandung der verwandten Figur complicirter ist. Zieht man unter die Figur eine Linie, so wird die Täuschung verringert. Die Täuschung ist am gröfsten für Kreise, am geringsten für Vierecke. Die Versuche über den Einflufs der Winkelgröfse und der Seitenlänge ergaben eine Uebereinstimmung mit den Ergebnissen HEYMAN'S (*diese Zeitschr.* 1895, 9, 221). Die verschiedenen Grade der geistigen Entwickelung scheinen auf die Täuschung keinen Einflufs auszuüben.

II. The material-Weight Illusions. Der Verf. constatirt beim Heben von Gewichten eine weitere Täuschung, die nicht von der Gröfse der Gegenstände, sondern von dem Material abhängig ist, aus dem sie gefertigt sind. Von drei gleich schweren Cylindern (55 g), die aus Kork, Holz und Eisen hergestellt waren, die aber alle die gleiche Länge und ebenso den gleichen Querschnitt besafsen, wurde beim Heben der Kork-, wie der Hohlcylinder überschätzt, der eiserne unterschätzt. Diese Versuche wurden vielfach variirt, die genaueren Angaben sind in Tabellen zusammengefafst.

III. Localization of Sound in the Median Plane. Die Versuchsanordnung dieser Untersuchung war so getroffen, dafs durch eine in einem entfernten Zimmer befindliche elektrische Stimmgabel der primäre Stromkreis eines Inductionsapparates unterbrochen wurde, in dessen secundärem Kreis 3 Telephone eingeschaltet waren. Von diesen war das eine 7 Fufs vom rechten Ohr, das zweite ebensoweit vom linken Ohr der Versuchsperson entfernt angebracht, während das dritte sich 2 Fufs über dem Kopfe derselben befand. Der Verf. arbeitete ferner mit 2 Intensitäten, von denen die schwächere eben wahrnehmbar war, die zweite aber vom normalen Ohr nur aus einer Entfernung von ca. 100 Fufs erkannt werden konnte. Die Versuchspersonen, denen die Augen verbunden waren, waren angewiesen, bei jedem Einzelversuche die Entfernung und die Richtung anzugeben, aus der sie die Schalleindrücke wahrzunehmen meinten.

Der Verf. fand unter Anderem eine bestimmte Tendenz, den einfachen, über dem Kopfe der Versuchspersonen erzeugten Ton nach oben und nach vorn zu localisiren. Beim Zusammenklingen der beiden seitlichen Schalleindrücke wurde der resultirende Ton nach oben localisirt („above the ears"). „This tendency is virtually as strong in this case as in the case of the single median sound that actually came from above."

Es konnte weiter festgestellt werden, dafs der von oben herrührende Schalleindruck in Fällen, wo das eine Ohr schärfer hörte als das andere, auf diese Seite verlegt wurde. Weniger ausgeprägt war diese Tendenz beim Zusammenwirken der beiden seitlichen Schalleindrücke.

Ebenso wurde gefunden, dafs in der Verlängerung der Ohrenachse erzeugte Schalleindrücke nach oben und nach vorn localisirt wurden.

IV. Hearing Ability etc. Die Versuche wurden mit des Verfassers Audiometer und mittels Stimmgabeln angestellt. Aus den Resultaten sei hervorgehoben, dafs auch bei normalen Personen in der Hörfähigkeit grofse individuelle Abweichungen gefunden wurden. Ebenso auffallend war die Verschienenheit in der Hörfähigkeit der beiden Ohren einer und derselben Person. Wenige der untersuchten Personen waren sich dieses Unterschiedes bis dahin bewufst gewesen. Bei männlichen und weiblichen Individuen schien die Hörfähigkeit nicht sehr zu differiren. Genauere Angaben hierüber sind in Tabellen zusammengestellt.

In der Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen übertrafen nach des Verfassers Untersuchungen Kinder bei weitem Erwachsene. Er sucht dies dadurch zu erklären, dafs er es für wahrscheinlich hält, dafs das Corti'sche Organ mit dem 10. Lebensalter die maximale Leistungsfähigkeit erreicht, um dann hierin zurückzugehen, wenn es nicht systematisch geübt wird.

V. Motor Ability etc. Die Reaction auf Gehörseindrücke erforderte nach den vorliegenden Untersuchungen die geringste Zeitdauer, diese Reactionen waren ebenso am regelmäfsigsten. Etwas länger waren die Reactionen auf Tasteindrücke (Stirn), am längsten die auf Lichteindrücke. Bei Unterscheidungsreactionen (ein oder zwei Lichteindrücke) fand der Verf. als Durchschnittswerthe bei Männern 0,08 und bei Frauen 0,07 Sec.

Bei Wahlreactionen (Wahl zwischen 1 oder 2 Lichteindrücken) betrug der Mittelwerth bei Männern 0,10, bei Frauen 0,8 Sec.

Der Verf. bemerkt, dafs bei ungeübten Versuchspersonen ein Unterschied zwischen motorischer und sensorieller Reaction nicht gemacht werden könne. Er liefs deswegen muskulär reagiren.

Bei den rhythmischen Versuchen wurde so verfahren, dafs die Versuchspersonen, ohne dafs das Wort Rhythmus erwähnt wurde, in regelmäfsigen Zeitabständen auf einen Knopf zu drücken hatten. Zweck der Untersuchung war, „to determine the most natural rhythm of action and its characteristics in free, simple, and small movements of a limb in its most natural position". Aus den Ergebnissen sei Folgendes hervorgehoben: „Der Rhythmus dieser freien Bewegungen scheint in der Regel durch die Periodicität der Kreislaufs- und Athmungsvorgänge bestimmt zu sein. Der häufigste Rhythmus ist der des Pulses." „Auffallend ist die Regelmäfsigkeit, mit der der gewählte Rhythmus beibehalten wird." Es wurde eine starke und constante Tendenz beobachtet, den Grad des Druckes während der freien rhythmischen Thätigkeit zu steigern. „Der Durchschnittsdruck ist nach 90 Sec. wenigstens dreimal so grofs, wie zu Anfang." Weibliche Individuen zeigten eine geringe Tendenz, einen schnelleren Rhythmus zu wählen als männliche, doch wurden auch unter den ersten die längsten Perioden gefunden.

Wenn den Versuchspersonen andererseits ein Rhythmus vorgemacht wurde, den sie zu begleiten hatten, so zeigte sich die Tendenz, denselben zu beschleunigen, doch war in dieser Beschleunigung auch wieder ein Rhythmus zu constatiren, sofern die Beschleunigung von manchen bemerkt wurde, die dann in den ursprünglichen Rhythmus zurückkehrten, um dann von Neuem die Bewegungen zu beschleunigen. Männliche Individuen zeigten bei diesen Versuchen im Ganzen etwas bessere Resultate als weibliche.

Zeitsinnversuche mit kurzen Intervallen ergaben, dafs diese überschätzt wurden. Bei längeren Intervallen wurde das kürzeste fast richtig geschätzt, die anderen wurden unterschätzt.

Kinder, bei denen die Versuche abgeändert waren, zeigten regelmäfsig eine Unterschätzung der dargebotenen Zeitintervalle. Kiesow (Turin).

V. Häcker. **Der Gesang der Vögel, seine anatomischen und biologischen Grundlagen.** Jena, Fischer, 1900. 93 S.

Die grofsen Differenzen, welche die Stimmen der einzelnen Vogelarten zeigen, beruhen zum Theil auf anatomisch-physiologischen Unterschieden des Stimmapparates, dessen Bau und Function im ersten Capitel der vorliegenden Monographie erörtert werden. Den wichtigsten Einflufs auf den specifischen Ausbildungsgrad des Gesanges üben aber die psychischen Eigenschaften der Vögel, welche sie mehr oder weniger befähigen, den angeborenen, instinctmäfsigen Gesang durch Lernen zu vervollständigen. Ursprünglich wurde die Stimme nur dazu gebraucht, irgend einen Affect zu äufsern. Dann ward sie zum Mittel gegenseitiger Verständigung, Anlockung und Zusammenhaltung der Artgenossen. Damit, dafs bei der Paarung das Männchen der lockende, das Weibchen der wählende Theil ist, hängt die bessere Ausbildung des männlichen Syrinx zusammen; der weibliche ist im Grofsen und Ganzen auf einer weniger differenzirten Stufe stehen geblieben. Vom einfachen Lock- und Paarungsruf bis zum vollkommenen Gesang und Schlag nach Zahl und Modulirung der Töne läfst sich eine fortlaufende Entwickelungsreihe herstellen, der entsprechend sich auch die wirkliche phylogenetische Entwickelung des Vogelgesanges vollzogen haben wird. Sommer-, Herbst- und Wintergesang bilden einen weiteren Fortschritt des Gesanges über seine Bedeutung für das eigentliche Liebesleben der Vögel hinaus. Der Gesang ist hierbei wohl schon als Ausdruck einer Spielstimmung anzusehen, also einer psychischen Regung, die über dem blos Instinctmäfsigen steht. Das Schlufscapitel behandelt die Beziehung der Stimme zu den übrigen Bewerbungserscheinungen, namentlich zu den Sing- und Reigenflügen und den Balzkünsten, bei denen allen die Stimme als Lockmittel und zur sexuellen Erregung dient. Bei den Kampf- und Tanzspielen, die eine Weiterbildung des Balzinstinctes darstellen, tritt die Stimmproduction mehr in den Hintergrund.

Schaefer (Gr. Lichterfelde-Ost).

R. DU BOIS-REYMOND. **Ueber die Geschwindigkeit des Nervenprincips.** *Archiv für Physiologie* (Suppl.-Bd.), 68—104. 1900.

Verf. untersucht die Frage, ob die Fortpflanzung der Nervenerregung mit gleichmäfsiger oder beschleunigter oder je nach der Bauart der Nerven mit verschiedener Geschwindigkeit abläuft. Versuchsanordnung und Fehlerquellen werden auf das Genaueste beschrieben. Die bisher zur Zeitmessung benutzte einfache graphische Methode mittels der Schreibtrommel hält Verf. für nicht exact genug; er benutzt daher zur Zeitmessung die POUILLET'sche Methode.

Die Versuche sind am Nervenmuskelpräparat vom Frosch gemacht; die Reizung des Nerven erfolgt an vier Stellen, die erste nahe am Muskel, die drei anderen in möglichst gleichen Abständen centralwärts davon. Verf. kommt auf Grund einer grofsen Anzahl von Versuchen zu dem Resultate, dafs die Erregung im Froschnerven nicht, wie bisher angenommen, mit der Länge der Leitungsstrecke abnehme, sondern sich überall mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortpflanze. MOSKIEWICZ (Breslau).

MAX VERWORN. **Ermüdung, Erschöpfung und Erholung der nervösen Centra des Rückenmarks. (Ein Beitrag zur Kenntnifs der Lebensvorgänge in den Neuronen.)** *Archiv für Physiologie* (Suppl.-Bd.), 152—176. 1900.

Das bei normaler Thätigkeit in den Neuronen bestehende Gleichgewicht zwischen Dissimilation und Assimilation wird bei andauernd starker Thätigkeit gestört, indem die dadurch hervorgerufenen Gleichgewichtsstörungen nicht rasch genug beseitigt werden können; es tritt schliefslich der Zustand der Ermüdung ein.

Diese an peripheren Organen genügend studirte Erscheinung läfst sich auch am Centralorgane durch Vergiftung des Rückenmarkes mit Strychnin deutlich nachweisen. In kleinen und mittleren Dosen wirkt das Strychnin erregend auf das Nervensystem, indem es die Erregbarkeit der sensiblen Elemente des Rückenmarkes (nicht auch der motorischen) erhöht, so dafs minimale Reize genügen, die stärksten Muskelcontractionen reflectorisch hervorzurufen. In sehr grofsen Dosen wirkt es jedoch lähmend, aber nicht dadurch, dafs es die Erregbarkeit der Centren herabsetzt, sondern durch Herzlähmung in Folge ungenügender Circulation.

Letztere Behauptung beweist Verf. durch eine Reihe von Versuchen. Ein mit starken Dosen von Strychnin vergifteter Frosch zeigt erst eine Reihe tetanischer Anfälle, die schliefslich in einen Zustand der Erschöpfung übergehen, die Anfälle folgen immer seltener auf einander, bis völlige Lähmung eintritt und Herz und Athmung still stehen. Wird jetzt künstliche Athmung versucht, so erholt sich der Frosch und die maximale Erregbarkeit, die vor der Lähmung bestanden hat, tritt wieder ein. Diese Asphyxie ist nur eine Folge der gestörten Circulation; denn sie wird durch Einspritzen einer Kochsalzlösung in die Gefäfse des gelähmten Frosches rasch beseitigt.

Für die gestörte Circulation lassen sich zwei Ursachen angeben: ungenügende Fortschaffung der Ermüdungsstoffe und Mangel an hinreichendem Ersatzmaterial. Auch diese Behauptung erhärtet Verf. durch eine Reihe von Versuchen, welche zeigen, dafs die Lähmung des vergifteten Frosches

aufhört und die frühere Erregbarkeit wieder eintritt, sobald für Fortschaffung der Ermüdungsstoffe gesorgt wird, z. B. durch Durchströmung des Frosches mit einer Kochsalzlösung, und wenn ferner dem Frosche genügend Ersatzmaterial (hauptsächlich Sauerstoff) z. B. durch Einspritzen von *O*-haltigem Blute zur Verfügung gestellt wird.

Die Erscheinungen der Ermüdung sind also am Centralnervensystem dieselben wie am Muskel, die Lähmung setzt sich auch hier aus zwei Componenten zusammen: 1. Lähmung durch Zerfallsproducte, 2. Lähmung durch Mangel an neuem Material. Erstere nennt Verf. Ermüdung, letztere Erschöpfung.

Zur Erholung bedarf es also der Fortschaffung der Zerfallsproducte und des Hinzutretens von Ersatzmaterial (hauptsächlich des Sauerstoffes). Letztere Thatsache stimmt gut überein mit den Anschauungen von PFLÜGER und HERMANN über die Constitution des Eiweifsmoleküls, welches erst durch Hinzutritt von Sauerstoff labil und dadurch zerfallsfähig wird. Wenn es auf äufsere Reize hin zerfällt, so verbindet sich der Sauerstoff mit den stickstofffreien Substanzen und spaltet sich ab. Der zurückbleibende Kern ist dadurch stabil geworden und wird erst wieder durch Hinzutritt von neuem Sauerstoff labil. So ist es auch bei dem durch Strychnin vergifteten Rückenmark. Das Strychnin erhöht die Erregbarkeit seiner Ganglienzellen, d. h. deren Neigung zum Zerfall. Solange genügender Sauerstoff vorhanden ist, kann sich das Eiweifsmolekül (Verf. nennt es Biogen) regeneriren und von Neuem zerfallen; ist aller Reservesauerstoff der Zelle verbraucht, so tritt Lähmung ein, wenn nicht von aufsen neuer Sauerstoff zugeführt wird.

MOSKIEWICZ (Breslau).

V. P. OSSIPOW. **Ueber die physiologische Bedeutung des Ammonshornes.** *Archiv für Physiologie* (Suppl.-Bd.), 1—32. 1900.

Die Ansichten der Forscher über die physiologische Bedeutung des Ammonshornes widersprechen sich sehr. Während die einen in ihm ein Centrum für die tactile und musculäre Sensibilität sehen, halten es andere für das Centrum der Riechsphäre, das auch zur Seh- und Hörsphäre Beziehungen hat.

Verf. unterzog daher diese Frage einer erneuten Prüfung, indem er mehreren Hunden durch sehr vorsichtige, völlig aseptische Operationen den gröfsten Theil des Ammonshornes beiderseits entfernte. Die Hunde wurden mehrere Tage lang vor der Operation auf ihren Geruch hin untersucht und in ganz derselben Weise nach der Operation noch über einen Monat lang. Als Riechobjecte dienten Fleisch und Origanumöl, das den Hunden höchst unangenehm war.

Die Resultate dieser an 7 Hunden vorgenommenen Operation waren folgende:

Alle Hunde zeigten Sehstörungen, die jedoch durch die bei der Operation unvermeidliche Zerstörung des Hinterhauptlappens völlig erklärt sind. Hingegen zeigte kein einziger Hund auch nur die geringste Störung seitens des Geruchs-, Geschmacks- und Gehörssinnes oder des Muskelgefühls. Besonders ausführlich wurde der Geruchssinn geprüft, auch dieser zeigte keinerlei Störung. Diese Resultate stehen in directem Gegensatze zu den

Resultaten früherer Forscher. Verf. führt dies auf deren mangelhafte Operationstechnik zurück und kommt also zu dem Schlusse, dafs dem Ammonshorn eine wesentliche Bedeutung für den Geruchssinn nicht zukommt. MOSKIEWICZ (Breslau).

W. v. BECHTEREW. **Ueber die Localisation der Geschmackscentra in der Gehirnrinde.** *Archiv für Physiologie* (Suppl.-Bd.), 145—151. 1900.

Verf. hat mit seinen Schülern Untersuchungen zur genauen Localisation des bis dahin noch strittigen Geschmackscentrums angestellt, indem er insgesammt 42 Hunden verschiedene Gehirntheile exstirpirte und ihren Geschmack vor und nach der Operation genau untersuchte.

Die Resultate sind folgende:

Doppelseitige Zerstörung eines Rindengebietes, entsprechend dem vorderen und unteren Abschnitt der dritten und vierten Urwindung, hat totalen Verlust des Geschmackes in allen Qualitäten zur Folge. Ist dieses Gebiet nur einseitig zerstört, so besteht völliger Verlust des Geschmackes auf der entgegengesetzten und theilweiser Verlust auf derselben Seite, weshalb unvollständige Kreuzung der Bahnen bestehen mufs. Mit dem Verluste des Geschmackes tritt auch Aufhebung der tactilen Sensibilität der Zunge ein. Alle diese Störungen bilden sich, selbst noch bei doppelseitiger Zerstörung, langsam wieder zurück.

Partielle Zerstörung der Geschmackssphäre bedingt Verlust nur einzelner Qualitäten des Geschmackes, und es ist Verf. gelungen, wenigstens annähernd die einzelnen Qualitäten süfs, sauer, bitter, salzig, in der Geschmackssphäre von einander abzugrenzen.

MOSKIEWICZ (Breslau).

MAX VERWORN. **Zur Physiologie der nervösen Hemmungserscheinungen.** *Archiv für Physiologie* (Suppl.-Bd.), 105—123. 1900.

Die Frage, welche Beziehungen zwischen Skeletmuskel und nervösem Centrum bestehen, wenn eine Muskelcontraction auf nervösem Wege gehemmt wird, läfst von vornherein mehrere Antworten zu:

1. Die motorischen Vorderhornzellen werden in ihrer Thätigkeit gehemmt, wodurch der Reiz für die Muskeln aufhört, diese also rein passiv zur Erschlaffung gebracht werden.

2. Es giebt bestimmte Hemmungsneurone.

3. Die motorischen Vorderhornzellen hemmen activ, indem sie bei ihrer eigenen Hemmung dem Muskel direct einen Reiz zuschicken, der diesen hemmt.

Zur Entscheidung dieser Frage stellt Verf. folgende Ueberlegung an: Wird ein Muskel in situ durch gleichmäfsige Reize erregt, so behalten, wenn die Zuckungen graphisch dargestellt werden, diese dauernd die gleiche Höhe. Wird nun gleichzeitig der Muskel auf nervösem Wege gehemmt, so müssen die Zuckungen gleich hoch bleiben, wenn die Hemmung eine passive ist, d. h. durch blofse Hemmung der Vorderhörner erfolgt. Wird der Muskel jedoch durch deren active Thätigkeit oder durch besondere Hemmungsneurone gehemmt, so müssen die Höhen der Zuckungscurven herabgehen, sobald die Hemmung eintritt.

Auf Grund dieser Ueberlegung hat nun Verf. eine Reihe von Versuchen angestellt, die im Wesentlichen darin bestanden, dafs ein Nerv durch gleichmäfsige Inductionsströme gereizt und die Zuckungscurve des zugehörigen Muskels aufgeschrieben wurde, während gleichzeitig centrale Hemmungen auf ihn einwirkten. Bei den Versuchen an Fröschen wurde dies dadurch erreicht, dafs auf eine Grofshirnhemisphäre kleine Kochsalzkrystalle aufgelegt wurden, welche Hemmungen in der entgegengesetzten Extremität hervorrufen, oder durch Decapitiren der Frösche, was völliges Erlöschen der Reflexerregbarkeit für die nächsten 5–20 Min. zur Folge hat, also ebenfalls stark hemmend wirkt. Trotzdem behielten die gleichzeitig durch Reizung des Ischiadicus gewonnenen Muskelcurven dauernd ihre gleichen Höhen.

Bei Versuchen an Hunden benutzte Verf. die von Sherrington gemachte Beobachtung, dafs zwei antagonistisch wirkende Muskeln sich nie gleichzeitig contrahiren können, dafs vielmehr die Contraction des einen reflectorisch eine Erschlaffung des anderen hervorruft. Wurden nur die Strecker der Zehen gereizt, so ergaben sie eine bestimmte, immer gleichhochbleibende Zuckungscurve. Wurden jetzt die antagonistischen Muskeln, also die Beuger, mit einer Zange stark gequetscht, so liefs sofort der Tonus der Strecker nach, das Niveau der Zuckungscurven sank herab; aber die absoluten Zuckungshöhen blieben während der Zeit der Hemmung dieselben wie vorher. Also auch hier zeigte sich kein Einflufs der centralen Hemmung auf die absolute Höhe der Zuckungen.

Verf. zieht daraus den Schlufs, dafs eine durch periphere Reizung erfolgte Contraction eines Skeletmuskels vom Centrum her nicht gehemmt wird, selbst wenn sich die entsprechenden Vorderhornzellen selbst im Zustande der Hemmung befinden. Der Procefs der Hemmung wird also von der Ganglienzelle in den Axencylinder fortgeleitet; in diesem bewegt sich einzig und allein der dissimilatorische Vorgang der Erregung. Hemmungsvorgänge in den Ganglienzellen und Erschlaffung der Muskeln stehen also nicht im Zusammenhange von Ursache und Wirkung; wir haben uns den Vorgang vielmehr so zu denken: die im Zustande der Erregung befindliche, d. h. dissimilatorisch thätige Vorderhornzelle wird gehemmt, die Dissimilation hört auf, es tritt Assimilation ein, die Zelle tritt in den Zustand der Ruhe. In Folge dessen erhält der bis dahin contrahirte, also auch in der Dissimilation befindliche Muskel keine motorischen Impulse mehr, die Dissimilation hört auch hier auf, es tritt daher Assimilation ein, der Muskel erschlafft. Diese Art der Hemmung nennt Verf. passive Hemmung, im Gegensatz zur activen, die durch Einwirkung eines directen Hemmungsreizes entsteht.

Als weitere Consequenz ergiebt sich ohne weiteres, dafs der Skeletmuskel keine eigenen Hemmungsnerven hat. Seine Hemmung erfolgt rein passiv durch Aufhören der Erregung im Centrum.

Moskiewicz (Breslau).

G. H. Parker. **The Photomechanical Changes in the Retinal Pigment of Gammarus.** *The Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* **35** (6), 143—148. (From the Zoological Laboratory at Harvard College.) 1899.

Die von P. am Auge eines Flohkrebses, Gammarus ornatus, unter Einwirkung des Lichts beobachteten Veränderungen reihen sich den am Arthropoden bereits gekannten ein: Das sogenannte Rhabdom (lichtbrechender Körper) wird scheidenförmig von Fortsätzen der retinalen Zellen (Sinneszellen) umgeben, die sich noch weiter nach vorn, die am Rhabdom sitzenden Coni umschliefsend, erstrecken. Während bei im Licht gehaltenen Thieren die Fortsätze in ihrer ganzen Ausdehnung schwärzliches Pigment enthalten und der Zellkörper dichtere Pigmentanhäufung nur in der Umgebung des Kerns aufweist, wird in der Dunkelheit der das Rhabdom umschliefsende mittlere Theil der retinalen Zelle von Pigment frei, welches nun dicht den Zellkörper erfüllt. Es wird hierdurch ermöglicht, dafs in der Dunkelheit auch seitliche, sonst vom Pigment absorbirte Lichtstrahlen von den umgebenden, ein weifsliches Pigment enthaltenden Zellen in das Rhabdom hinein reflectirt werden und so eine Verstärkung des Lichtreizes eintritt. G. Abelsdorff (Berlin).

A. Tschermak. **Beobachtungen über die relative Farbenblindheit im indirecten Sehen.** *Arch. f. d. ges. Physiologie* **82**, 559—590. 1900.

Die neueren Anschauungen über die Farbenempfindung der peripherischen Netzhauttheile stützen sich im Wesentlichen auf die einschlägigen Arbeiten von Hess und von v. Kries; dieselben werden in willkommener Weise durch die z. Th. neuen Beobachtungen von Tschermak erweitert.

T. stellt zunächst die für das Zustandekommen totaler Farbenblindheit auf der Netzhautperipherie entscheidenden Factoren zusammen. 1. Nicht zu grofse Ausdehnung der gereizten Netzhautfläche. 2. Geeigneter Grad der Sättigung der Farbe, der wiederum durch die absolute Lichtintensität mitbedingt wird. Bei geringerer Sättigung tritt Farblosigkeit bereits in geringerer Excentricität auf. 3. Passende Helligkeit und Farbe des Grundes, indem durch Simultancontrast der sub 2. genannte Factor, die Sättigung gesteigert oder vermindert werden kann. 4. Der Adaptationszustand des Sehorgans; durch vorausgegangenen Lichtabschlufs geht mit der Abnahme der Sättigung der Farben eine dem Centrum sich nähernde Erweiterung der Grenzen der farbenblinden Netzhautzone einher. Chromatische Adaptation führt zur Einengung der Grenzen für die Wahrnehmbarkeit der betreffenden Farbe und zur Erweiterung der Grenzen für die Gegenfarbe. 5. Die farblose Empfindung macht der farbigen in den verschiedenen Netzhautmeridianen nicht gleichmäfsig Platz und tritt bei Roth und Grün, gleiche Weifsvalenz und Helligkeit vorausgesetzt, in derselben und geringeren Entfernung von der Fovea auf als bei Gelb und Blau (Hess). Nach dieser die Relativität der peripherischen Farbenblindheit nochmals betonenden Zusammenfassung wird die Aenderung des Helligkeitsverhältnisses im indirecten Sehen erörtert. Bei Helladaptation zeigen nach Versuchen mit Pigment- und Spectralfarben Roth und Gelb eine Verminderung, Grün und Blau eine Zunahme der Helligkeit beim Uebergang von centraler zu mehr und mehr excentrischer Betrachtung. (Auf der farbentüchtigen

Netzhautzone wurden heterochromatische Helligkeitsgleichungen hergestellt.) Für das helladaptirte Sehorgan erfahren ferner farblose Gleichungen zwischen Binärgemischen bei zunehmend indirectem Sehen eine mit der bei Dunkeladaptation an derselben Netzhautstelle auftretenden gleichsinnige Aenderung. Paracentrale farblose Gleichungen bleiben jedoch auch für die mehr peripherischen Theile bestehen, wenn das Sehorgan sich im Zustande der Dunkeladaptation befindet. Nur der letzte Satz stimmt mit dem Ergebnifs der v. Kries'schen Beobachtungen überein, v. Kries behauptet ganz allgemein „die Gültigkeit aller paracentralen Gleichungen für alle peripheren Partien". T. konnte allerdings bei relativ kleinem Felde eine Aenderung farbloser Gleichungen im Zustande der Helladaptation ebenfalls nicht sicher wahrnehmen, die Aenderung wurde erst bei Einbeziehung mehr und mehr peripherer Netzhautstellen durch Vergröfserung des Feldes deutlich. Dem Ref. erscheint jedoch bemerkenswerth, dafs auch die zuerst erwähnte von T. beobachtete Aenderung der relativen Helligkeit farbiger Lichter auf verschiedenen Netzhautstellen nicht ohne Weiteres mit den Beobachtungen von v. Kries übereinstimmt. Letzterer hat zwar centrale heterochromatische Helligkeitsvergleiche vermieden (s. die Begründung in *dieser Zeitschr.* 15, 273), indessen würde sich nach den von ihm mitgetheilten „Peripheriewerthen" keine wesentliche Abweichung derselben von der Vertheilung der Helligkeitswerthe der Farben auf den farbentüchtigen Netzhautpartien vermuthen lassen. Die von T. später auf S. 584 der vorliegenden Abhandlung gegebenen Zahlen zeigen dasselbe Verhältnifs, so dafs Verf. selbst sagt, dafs die Helligkeitsvertheilung des Spectrums auf der unter den gewählten Bedingungen farbenblinden Netzhautzone bei Helladaptation „denselben Typus wie jene in dem central oder extramacular farbig gesehenen Spectrum" zeigt; allerdings hebt auch hier T. als Bedingung eine Beobachtung auf sehr kleinem Felde hervor.

Ein dritter Abschnitt behandelt die „Bedeutung der Lichtstärke und des Zustandes des Sehorgans für farblose Helligkeitsgleichungen im indirecten Sehen". Mit fortschreitender Dunkeladaptation macht sich auch auf der relativ farbenblinden Netzhautzone die Erscheinung geltend, dafs im Wesentlichen die langwelligen Strahlungen des indirect betrachteten und farblos erscheinenden Spectrums eine geringere, die kurzwelligen Strahlungen eine gröfsere Helligkeitszunahme aufweisen als unzerlegtes Tageslicht. Nach T.'s Beobachtungen wird auch hier (vgl. die Arbeit desselben Autors „Ueber die Bedeutung der Lichtstärke und des Zustandes des Sehorgans für farblose optische Gleichungen, Pflüger's Archiv 70) die Aenderung der relativen Helligkeit nicht durch den Wechsel der absoluten Lichtintensität, sondern durch Zustandsänderung des Sehorgans erzeugt, da bei Constanz des Adaptationszustandes und Aenderung der Intensität Helligkeitsgleichungen gültig bleiben, bei Aenderung des Adaptationszustandes (einzelne Stadien fortschreitender Dunkeladaptation) und constanter Intensität aber ungültig werden. Wie T. selbst bemerkt, hat v. Kries bereits den Unterschied der „Peripheriewerthe" des helladaptirten Auges von „den Dämmerungsperipheriewerthen" festgestellt. Es zeigt sich hier also wiederum die bereits in früheren Arbeiten hervorgetretene Differenz: T. tritt für die Abhängigkeit der Gleichungen nur von der

Adaptation und nicht von der Lichtstärke ein, während v. Kries auch beim indirecten Sehen den Einflufs von Lichtstärke und Adaptation nicht streng sondern zu dürfen glaubt. Abelsdorff (Berlin).

G. M. Stratton. **A New Determination of the Minimum Visibile and its Bearing on Localization and Binocular Depth.** *Psychol. Review* 7 (5), 429—435. 1900.

Der kleinste seitliche Ortsunterschied, der sichtbar ist, ist bisher als ein Winkel von 50"—60" angegeben worden. Die Methode, die zu diesem Ergebnifs führte, besteht darin, dafs man zwei parallele Linien so nahe zusammen bringt, bis sie gerade noch als zwei unterschieden werden können. Stratton wendet eine andere Methode an. Er schneidet eine senkrechte gerade Linie in zwei Theile und verschiebt den unteren Theil parallel zu sich selbst, bis man im Stande ist zu urtheilen, dafs die untere Gerade nicht mehr in der Richtung der oberen gelegen ist. Das Ergebnifs ist, dafs der Schwellenwerth für räumliche Unterschiede nur ungefähr 7" ist.

Stratton zieht hieraus den Schlufs, dafs man wohl nicht länger anzunehmen brauche, dafs stereoskopische Tiefenwahrnehmung durch einen unbewufsten Conflict der zwei Netzhautbilder bewirkt werde. Ein weiterer Schlufs ist, dafs Licht, das auf nur Einen Zapfen der Netzhaut fällt, wahrscheinlich nicht nur auf diesen einen, sondern indirect auch auf die benachbarten Zapfen einwirkt. Die Entfernung von zwei Zapfenreihen beträgt 30", also weit mehr als das obige Minimum von 7". Dies Minimum scheint nur so erklärbar zu sein, dafs von dem Lichtstreifen nicht nur die direct getroffenen, sondern auch benachbarte Zapfen gereizt werden, und zwar mit verschiedener Intensität, je nach der seitlichen Entfernung von dem Lichtstreifen. Max Meyer (Columbia, Missouri).

Léon Boutroux. **La génération de la gamme diatonique.** *Rev. scientif.* **13** (10), 289—299; (11), 326—331; (12), 359—365. 1900.

Alle musikalischen Töne lassen sich aus den numerischen Beziehungen eines Grundtones zu seinen harmonischen Obertönen ableiten. Beschränkt man sich auf die beiden ersten Obertöne, Octave und Quinte, so erhält man die regelmäfsigste aller Leitern, die pythagoreische. Geht man bis zum 5. Theilton inclusive, so resultirt die ptolemäische oder sogenannte natürliche Tonleiter. Die erstere ist mehr für die Verwerthung in der Melodie, die letztere mehr für die Harmonie geeignet. Eine absolut gültige Tonleiter ist überhaupt unmöglich. Die diatonischen Töne besitzen eine gewisse Variationsbreite; man möge als Richtschnur für die Nomenclatur die pythagoreische Leiter wählen, aber unter Zulassung gewisser Nuancen der Intonation. Die Definition der Mollleiter seitens des Verf.'s ist eine negative. Eine *A*-Moll-Tonart existirt gar nicht, ihre Töne sind die der *C*-Dur-Tonart. — Der Bedeutung, welche die Obertöne, Schwebungen und Differenztöne für die Consonanz und Dissonanz haben, widmet Verf. eine längere Auseinandersetzung, wobei er mit mehr errechneten Differenztönen operirt, als factisch gehört werden. Die Einwände gegen die Helmholtz-sche Consonanztheorie enthalten kaum Neues. Verf. empfiehlt, die Begriffe Consonanz und Dissonanz dem Vocabularium der Aesthetik zu überlassen;

während für den Forscher Helmholtz die Consonanz gleichbedeutend war mit dem Nichtvorhandensein von Dissonanz, ist für den Künstler die Consonanz eine positive Realität und die Dissonanz der Mangel derselben.

Schaefer (Gr. Lichterfelde-Ost).

W. Heinrich. **Note préliminaire sur la fonction accommodative de la membrane tympanique.** *Bulletin intern. de l'acad. des sciences de Cracovie.* (März) 105—111. 1900.

Verf. hat seine früheren, noch nicht zu eindeutigen Resultaten führenden Untersuchungen über die Accommodationsfähigkeit des Trommelfells wieder aufgenommen und sich dazu des Michelson'schen Interferometers bedient. Die Versuche, am Ohre eben getödteter Hunde angestellt, ergaben Folgendes: Jeder Spannung des Trommelfells (durch Zug an der Tensorsehne) entspricht nur ein einziger Ton, auf den dasselbe reagirt; alle anderen Töne von verschiedener Höhe haben keinen Effect. Die wirksame Tonhöhe wechselt mit dem Grade der Spannung und ist bei gleicher Spannung für verschiedene Trommelfelle verschieden Geräusche haben keine Reaction zur Folge. Verf. hält hiernach das Trommelfell für ein Accommodationsorgan. Schaefer (Gr. Lichterfelde-Ost).

W. Heinrich. **De la constance de perception des tons purs à la limite d'audibilité.** *Bulletin internat. de l'acad. des sciences de Cracovie.* (Jan.) 37—45. 1900.

Wie in Bd. 21, S. 391 *dieser Zeitschrift* berichtet, hat Verf. früher gefunden, dafs eben noch hörbare Töne keine Intensitätsschwankungen zeigen, während dies bei Geräuschen der Fall ist. Er hat nun seine Beobachtungen wiederholt und zugleich die Angaben von Cook und Titchener, welche auch bei Tönen an der Schwelle der Wahrnehmbarkeit Schwankungen der Stärke bemerkten, controlirt. Es ergab sich, dafs die Versuchsanordnung der genannten Autoren nicht frei von Geräuschen war und dafs diese die Intensitätsschwankungen der Töne vorgetäuscht haben müssen. Ganz geräuschfreie Töne lassen thatsächlich keinerlei Schwankungen an der Grenze ihrer Wahrnehmbarkeit hören.

Schaefer (Gr. Lichterfelde-Ost).

G. W. Patrick. **On the Analysis of the Perceptions of Taste.** *University of Iowa Studies in Psychology* 2, 85—127. 1899. *Bulletin of the University of Iowa.* New Series, 1 (5).

In ihrem ersten Theile enthält die Arbeit wenig Neues. Es werden nochmals die Fragen nach der Anzahl der Grundempfindungen des Geschmackssinnes aufgeworfen, es wird erwogen, ob es deren eine unbegrenzte oder nur eine beschränkte Anzahl gebe, wie weit Geruch, Getast, Temperatur und Gesicht bei der Aufnahme von Geschmackssubstanzen mitwirken oder nicht und es wird schliefslich die „Hypothese“ als am meisten den Thatsachen entsprechend anerkannt, nach welcher es „nur vier (möglicherweise nur zwei) Geschmacksempfindungen giebt“. Der Verf. schreibt: „Indeed, there are several reasons for thinking with Valentin and others that salt and sour are not true tastes at all. Kiesow's experiments with

cocaine, however, seem to substantiate his position that there are four tastes, but that salt and sour in particular are attended by touch sensations.“ Diese ganze Darlegung ist nur eine Wiederholung bekannter Ausführungen, ohne dafs auf die ungeheure Arbeit der früheren Forschung genügend Bedacht genommen wird. Wenn es für die volle Anerkennung von Salzig und Sauer als Geschmacksempfindungen nicht genügt, dafs die allgemeine Natur des äufseren Reizmittels auch hier gleich ist der der übrigen Geschmacksreize, dafs weiter nach anatomischen Befunden, wie nach der Arbeit OEHRWALL's, die ich in dieser Hinsicht bestätigen und erweitern konnte, diese Empfindungen auf mit Geschmacksbechern versehenen Papillen ausgelöst werden, und dafs endlich psychologisch das Charakteristische dieser Empfindungen dem der anderen Geschmackssensationen näher steht als dem irgend einer Empfindung anderer Sinnesgebiete, so dürfte eine Verständigung darüber, ob Salzig und Sauer Geschmacksempfindungen sind oder nicht, überhaupt schwerlich möglich sein. Den noch nicht erledigten Fragen nach dem metallischen und elektrischen Geschmack tritt der Verf. überhaupt nicht näher, der alkalische wird nur gestreift.

Der Verf. spricht dann von Mischungen von Geschmacksstoffen und untersucht, ob hieraus neue Qualitäten resultiren oder nicht. Er findet, dafs dies nicht der Fall ist. „These remain distinct in consciousness, not subject to fusion or mixture with each other; the manifold taste perceptions of daily experience are made up of these four taste sensations with their grades of intensity, and sensation of smell, touch, temperature, sight, and muscle sensations.“ Mit dem Letzteren wird dem bisher Bekannten nichts Neues hinzugefügt. Mit Bezug auf den ersten Punkt hatte ich gesagt: „Es entsteht auf diese Weise für die Wahrnehmung, was wir gewöhnlich als einen Mischgeschmack bezeichnen. Derselbe ist dann aber nicht nur gleich einer Summe zweier an sich unvergleichlicher Qualitäten, sondern es resultirt daraus zugleich bei allen Combinationen ein qualitativ Neues, das in die erzeugte Mischung als Grundgeschmack eingeht, aus dem man dann die denselben verursachenden Einzelempfindungen je nach der verwandten Lösungsstufe der letzteren herauserkennt. Dieser resultirende Grundgeschmack ist bei den Mischungen von Salzig und Süfs, sowie bei denjenigen von Salzig und Sauer und Sauer und Bitter von so eigenartig qualitativer Färbung, dafs man dafür gar keine Bezeichnung finden kann. Bei den anderen Zusammensetzungen können wir diese Bezeichnungen wenigstens Stoffen entlehnen, für deren Geschmack die Sprache bereits solche vorbereitet hat. Wir sprechen von einem süfssauren, einem bittersüfsen, einem bittersalzigen Geschmack und associiren denselben mit der Wahrnehmung bestimmter Substanzen aus dem Pflanzen- und Mineralreiche, die uns denselben verursachen können, aber wir sprechen eigentlich nicht von einem salzsüfsen, salzsauren und bittersauren Geschmack etc.“ Bei diesem Heraustönen der Componenten aus dem Grundgeschmack kann Wettstreit eintreten. Diese Beobachtungen halte ich auch jetzt noch aufrecht. Der Verf. prüfe nur verschiedene Früchte, Marmeladen u. dgl., und er wird vielleicht doch meine Ansicht bestätigen können. Der bittersüfse Geschmack ist eben doch noch etwas Anderes, als die Empfindungen, die man hat, wenn man z. B. auf die eine Zungenseite einen bitteren, auf die andere einen süfsen

Geschmacksstoff bringt. Bei schwächeren Lösungen tritt hier, wie URBANTSCHITSCH zuerst fand, fast immer Wettstreit ein, aber es fehlt eben der Grund- oder Mischungsgeschmack. Der Verf. schreibt: „Honey and all the different kinds of syrups and molasses have only one taste, viz. sweet.“ In einer Note zu dieser Stelle heifst es: „An exception may be found in New Orleans molasses which has a slight bitter taste together with sweet.“ Es giebt aber eben viele Substanzen, aus denen man zwei Geschmäcke herausempfindet.

Der Verf. geht dann näher auf die von mir (*Philos. Stud.* 12, 269) mitgetheilten Versuche der Süfs-Salzreihe ein. Er schreibt: „I selected from his list those mixtures of sweet and salt which gave, according to him, most decidedly the new tastes, that is, the insipid and alkaline tastes.“ Ich hatte geschrieben: „an die Stelle dieser beiden Qualitäten war eine Empfindung getreten, die ich am besten mit dem Ausdruck »fade« bezeichnen möchte und die man dem unbestimmt Laugigen, das man bei grofser Verdünnung von Kali- und Natronlauge erhält, vergleichen könnte. Die Empfindung ist nicht gleich Null, sie entspricht auch nicht völlig derjenigen des destillirten Wassers, sondern ist von so eigenartig neuer Qualität, dafs sie unwissentlich schwer definirbar und eben in der angegebenen Weise am geeignetsten zu bezeichnen ist.“ Es war mir eben schwer, einen passenden Namen zu finden und in diesem Sinne sind natürlich die Angaben in der Tabelle zu verstehen. Der Verf. will meine Versuche genau nach meiner Angabe nachgemacht haben. Ich habe diese mühevollen Versuche mit geringen Ausnahmen an mir selbst angestellt und habe angegeben: „Als Schmeckstelle benutzte ich die Zungenränder, weil die oben erwähnten Unterschiede der Perceptionszeiten hier weniger stören und durch Zusatz von Lösungen geringerer Stärken leicht ausgeglichen werden können.“ Der Verf. schreibt: „I tested four observers, two men and two women, with these solutions. They were blindfolded and $\frac{1}{2}$ ccm of the solution was placed upon the tongue“ (wo, wird nicht angegeben) „by means of a glass dropper. They were instructed to taste the material carefully and swallow it.“ Wenn der Verf. die Schmecksubstanz über die ganze Zunge vertheilen und dann noch verschlucken läfst, so werden hierdurch gerade die Fehler in die Versuche eingeführt, die ich vermeiden wollte, nämlich dafs Flächen verschiedener Empfindlichkeit betheiligt waren. Der Verf. sollte aufserdem wissen, dafs bei allen diesen Versuchen auch wohl individuelle Differenzen vorhanden sind, und dafs Schwellenwerthe und andere Angaben, die für eine Versuchsperson gelten, nicht mit mathematischer Genauigkeit ohne Weiteres auch für alle anderen gelten können, zumal in einem Sinnesgebiete, wo diese Differenzen beträchtlich sind. Ich habe bei mir selbst bei Constanterhaltung des Quantums der Concentrationsstufe einer Qualität und stetiger Abänderung derjenigen der Concentrationsstufe der anderen durch mühevolle Versuche den Punkt herausgesucht, wo das in Frage stehende Phänomen bei mir auftrat. PATRICK hat weder an sich selbst irgend einen Versuch ausgeführt, noch auch sich Mühe gegeben, die Mischungsverhältnisse bei seinen Versuchspersonen zu variiren, und doch lassen seine Angaben vermuthen, dafs er hierdurch zum Ziele gekommen wäre; denn dieselben zeigen verglichen mit meinen Angaben mehr Ueber-

einstimmung, als er selbst herausliest, wie überhaupt die Angaben nicht hinreichend ausgenutzt und interpretirt sind. Die betreffenden Versuche wurden zudem an jeder Versuchsperson nur ein einziges Mal ausgeführt. Ich schlage ihm noch einen anderen Versuch vor. Er bestimme an sich selbst die Schwellen für Süfs und Salzig, thue dann zu einem Quantum der Flüssigkeit von der Süfsschwelle soviel Salz, als seiner Salzschwelle entspricht, und er wird vielleicht die von mir beschriebene Erscheinung erkennen. Er schalte hierbei alle störenden Factoren aus, bringe die Substanz auf eine begrenzte Schmeckstelle, aber er lasse sie nicht herunterschlucken.

Der Verf. discutirt dann die Frage, dafs Salzlösungen unterhalb der Salzschwelle schon fade und laugig schmecken. Dies ist, wie er auch weifs, von mir wiederholt betont worden und diese von mir gefundene Thatsache ist der Ausgangspunkt meiner mit Dr. Höber zusammen unternommenen Untersuchung über den Geschmack von Salzen und Laugen gewesen (*Zeitschr. f. phys. Chemie* **27**, 4). Der Verf. scheint diese Arbeit nicht zu kennen. Er mag die dort mitgetheilten umfangreichen Versuchsreihen und Ergebnisse aber doch selbst nachlesen.

Der Verf. wird wohl nicht im Ernst glauben (es geht aus seiner Arbeit nicht klar hervor), dafs es meine Ansicht sei, die ungeheure Anzahl der sogenannten Geschmacksempfindungen des populären Bewufstseins gingen aus einer Mischung der vier Geschmacksqualitäten Süfs, Salzig, Sauer und Bitter hervor. Mir ist wenigstens nicht bekannt, wo ich Derartiges gesagt haben sollte. Wo sich so viel Empfindungen vereinigen können, wie im Mundraum, wo sich, wie ich zeigen konnte, anf dem engbegrenzten Raume einer einzigen geschmacksempfindlichen Papille vier Sinnesgebiete, noch dazu mit verschiedenen Qualitäten vereinigen können, liegt der Schlufs nur zu nahe, dafs bei der Aufnahme der Nahrung auch alle betheiligt sind. Eine hervorragende Rolle kommt hier, wie wohl bekannt ist, in erster Linie dem Geruchssinn und sodann dem Tastsinn in allen seinen Abstufungen (Betheiligung der festeren und weicheren Mundtheile u. s. w.) zu, und besonders, wenn man den Schwerpunkt auf die Gefühlsseite verlegt. Ich habe in meinen Arbeiten angegeben, von wem die leichte, auch vom Verf. benutzte Ausschaltung des Geruchssinnes stammt, er unterläfst dies.

Den Rest der Arbeit bilden Mittheilungen über die Ergebnisse von Versuchsreihen, die an einer anosmotischen Dame angestellt wurden. Der Verf. fafst diese Ergebnisse selbst allgemein folgendermaafsen zusammen: „On the whole the experiments confirm, so far as they go, the hypothesis made in this article, and, while not diminishing the importance which has been given to sensations of smell in the „tastes" of common experience, they indicate that touch and muscle sensations play an unexpectedly important part."

Kiesow (Turin).

E. de Cyon. **L'orientation chez le pigeon voyageur.** *Rev. scientifique* **13** (12), 353—359. 1900.

Die Brieftauben benutzen zur Orientirung über ihren Weg nicht nur Gesichtseindrücke und Geruchswahrnehmungen sondern auch Druck-,

Temperatur- und vielleicht noch andere Empfindungen, die durch die Einwirkung der Luftströmungen auf die Haut und namentlich auf die Nasenschleimhaut ausgelöst werden. Die Fähigkeit, sich innerhalb eines grofsen Terrains zurechtzufinden, die auch vielen Jagdthieren in hohem Maafse eigen ist, beruht nicht auf einer blos instinctiven, sondern auch auf intelligenter Verwerthung der eben erwähnten Sinnesreize. Die Bogengänge kommen nur insoweit in Betracht, als eine hohe Entwickelung derselben die Beweglichkeit des Thieres günstig beeinflufst.

SCHAEFER (Gr. Lichterfelde-Ost).

B. BOURDON. **La perception des mouvements par le moyen des sensations tactiles des yeux.** *Rev. philos.* **50** (7), 1—17. 1900.

Die Frage nach der Perception der Bewegung eines fixirten Objects ist bereits von AUBERT experimentell studirt worden. Derselbe erklärte jedoch die Perception nicht durch die tactilen und muskulären Empfindungen des Auges. v. FLEISCHL hatte constatirt, dafs für die Schätzung der Geschwindigkeit einer Bewegung es nöthig ist, dafs man einen unbeweglichen Punkt des Gesichtsfeldes fixirt, oder dafs man mit den Augen dem sich bewegenden Objecte selbst folgt. AUBERT bediente sich zweier Cylinder. Vor jedem derselben war eine rechtwinklige Oeffnung von 50 mm Breite und 20 mm Höhe angebracht. Der Beobachter war 800 mm von den Cylindern entfernt. Letztere drehten sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Vor dem links befindlichen war in sehr geringer Entfernung an einem Coconfaden in der Mitte der Oeffnung eine kleine Wachskugel aufgehängt, welche als Fixationspunkt diente. Der Beobachter hatte anzugeben, welcher der beiden Cylinder ihm am schnellsten sich zu drehen schien. AUBERT bestätigte dabei, was in der Hauptsache schon v. FLEISCHL gefunden hatte, dafs nämlich, so oft man den Punkt fixirte, die Bewegung ungefähr zwei Mal oder ein wenig mehr als zwei Mal rascher erfolgte, als wenn man den Gegenstand mit den Blicken verfolgte. Die Erklärung des erhaltenen Resultats stöfst jedoch auf Schwierigkeiten, weil bei dem vorliegenden Experiment mehr als ein Gegenstand sichtbar war. In einem anderen Falle liefs AUBERT Platindraht auf elektrischem Wege roth werden. Er constatirte, dafs die Wahrnehmung der Bewegung sehr unsicher wird, dafs man nämlich einerseits dann eine Bewegung zu constatiren glaubt, wenn keine vorhanden ist (autokinetische Empfindungen), und dafs man andererseits eine wirkliche und sehr markirte Bewegung nicht wahrnimmt. Er glaubt daraus schliefsen zu dürfen, dafs die Anwesenheit von unbeweglichen und im Allgemeinen von bekannten Objecten ebenso für die Perception der Bewegung als für unsere Orientirung im Raume von fundamentaler Wichtigkeit ist, da eine isolirte leuchtende Linie in einem unsichtbaren Raume nicht genügt, uns über die Bewegung und Localisirung zu unterrichten. Dieser Schlufs ist nach Verf. inexact. Denn erstens macht AUBERT keinen Unterschied, ob man das Object fixirt oder nicht. Läfst man z. B. im Dunkeln einen leuchtenden Punkt so rasch kreisen, dafs das Auge nicht mehr folgen kann, so wird nicht allein die Bewegung percipirt, sondern auch die Geschwindigkeit unterscheidet sich nur um wenig, wenn man den Punkt inmitten von unbeweglichen sicht-

baren Objecten kreisen läfst. Der Schlufs ist auch für den Fall unsicher, dafs die Augen dem Gegenstande folgen. Man kann auch die Stellung oder Bewegung eines isolirten Objects percipiren, selbst wenn man dasselbe fixirt. Aber die Beobachtung ist viel schwieriger als bei einer Bewegung inmitten von sichtbaren und unbeweglichen Objecten.

Um das Minimum von Geschwindigkeit zu studiren, welche man einem isolirten Punkte ertheilen mufs, damit seine Bewegung bemerkt wird, bediente er sich eines sich drehenden Cylinders, welcher durch eine mit einem Spalt versehene Schachtel bei diffusem Tageslicht beobachtet wurde. Hier mufs die Geschwindigkeit, damit man sie bemerkt, ungefähr zehn Mal gröfser sein, als wenn das Object sich unter unbeweglichen sichtbaren Objecten bewegt. Aubert schliefst daraus, dafs wir eine Vorstellung von dem unbewegten Raume besitzen, und dafs wir mit dieser Vorstellung die wirkliche Bewegung des Raumes verglichen. Verf. hält diese Erklärung für bedenklich. Vielmehr spielen nach ihm die Bewegungen der Augenlider eine Rolle.

Um dies zu zeigen, gebrauchte Verf drei Objecte: einen leuchtenden Punkt von 2 mm Durchmesser, einen leuchtenden gleichförmigen Kreis von 4 cm Durchmesser und einen anderen von derselben Gröfse, dessen Oberfläche aber durchbohrt war von 55 Oeffnungen, jede von 2 mm Durchmesser. Die Kreise waren in schwarzes Papier eingeschnitten. Hinter denselben befand sich Papier, welches durch eine Lampe erhellt war. Die genannten Objecte wurden nun mit Hülfe des Apparats von Verdin geradlinig und parallel mit dem Gesicht des Beobachters von links nach rechts bewegt. In der Mitte seines Laufes war ein solches Object 0,50 m von den Augen entfernt. Verf. fand, dafs die Bewegung des Punktes ein wenig leichter percipirt wurde als die der beiden Kreise. Also die Leichtigkeit der Perception einer Bewegung hängt nicht wesentlich von der Zahl der sich bewegenden Objecte ab. Demnach scheinen die Differenzen in der Intensität schon keinen Einflufs auszuüben. Auch durch Verdunkelung des Kreises und der Oeffnungen wird keine Veränderung erzielt. Alles dies wird leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dafs beim Fixiren eines isolirten Objects mittels der tactilen Empfindungen der Augen die Veränderungen in der Intensität der Netzhautempfindungen die Intensität der tactilen Empfindungen nicht modificiren. Die Perception der Bewegung des Punktes ist leichter als die Bewegung des Kreises, weil im letzteren Falle kleinere Bewegungen der Augen, welche verschiedene Theile des Kreises nach einander festhalten, mit den Augenbewegungen, welche dem Object als Ganzem folgen, interferiren.

Eine kaum merkliche Bewegung wird besser beobachtet am Ende des Experiments als zu Beginn. Es treten bisweilen Verzögerungen und autokinetische Phänomene ein. Bisweilen verschwindet das Phänomen auf Augenblicke gänzlich. Verf. fand, dafs die Geschwindigkeit, bei welcher die Bewegungen des Punktes und des Kreises anfangen zur Perception zu gelangen, sich wie 1 : 2 verhalten. Eine leuchtende Linie von 0,4 mm Breite und 5 mm Länge hatte denselben Effect wie der Punkt.

Versuchen wir jetzt, die Ursachen zu ergründen. Durch die Action der Netzhaut nehmen wir wahr, dafs ein Punkt sich links oder rechts vom anderen befindet. Bei einem leuchtenden Punkt im Dunkeln können wir nur in Beziehung zu uns sagen, ob er rechts oder links, oben oder unten sich befindet. Einen wichtigen Antheil an der Bestimmung der Lage eines Punktes haben die tactilen Empfindungen der Augenlider. Um die Empfindlichkeit der Augen an der Oberfläche zu messen, stellte Verf. ein Experiment mit einem optischen Apparat an, desgleichen Experimente ohne Apparat, welche sämmtlich im Original nachgelesen werden mögen. Verf. fand, dafs diese Emptindlichkeit nicht oder nur zum kleinsten Theil von der Hornhaut, vorherrschend von den Augenlidern herrührt. Die Action der Augenlider ergänzt die Action der Netzhaut in denjenigen Fällen, wo letztere bei der Perception keine directe Rolle spielt. —

Es ist das Verdienst des Verf.'s, die Bewegungen der Augenlider zur Erklärung der Perception von Bewegungen der Körper herangezogen zu haben. Eine vollständige Klärung in dieser Hinsicht wird jedoch erst durch weitere bezügliche Experimente und Beobachtungen erzielt werden können. GIESSLER (Erfurt).

S. FREUD. **Die Traumdeutung.** Leipzig und Wien, Deuticke, 1900. 371 S.

Das merkwürdige Buch des Wiener Nervenarztes sucht dem so oft bearbeiteten und doch noch immer nicht geklärten Problem des Traumes von einer gänzlich neuen Seite her nahe zu kommen. Wie schon der Titel ergiebt, sieht F. im Traum nicht ein Phänomen, das lediglich in seiner, der Wahrnehmung und Erinnerung zugänglichen, unmittelbaren Beschaffenheit aufgefafst und beurtheilt werden will, sondern ein solches, das auf irgend etwas nicht direct Gegebenes deutet, das einen wirklichen Sinn hat. Natürlich ist seine Traumauslegung nicht mit der der alten Seher und der neuen Traumbücher zu identificiren; sie geht nicht auf etwas Aeufseres, Objectives, Zukünftiges, sondern auf etwas Subjectives, auf tieferliegende, vollwichtige und sinnvolle psychische Acte, durch welche der so absurde, ideenflüchtige, verworrene und unzusammenhängende Trauminhalt in allen seinen Theilen Bedeutsamkeit und innige Beziehungen zu wesentlichen Zügen der träumenden Persönlichkeit erhalten soll.

Die Hauptgedanken des Werkes lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen: Jeder Traum stellt eine Wunscherfüllung dar. Nicht so sehr Wünsche momentaner Art, sondern chronische, meist schon von der Kinderzeit her im Unbewufsten schlummernde Wunschtendenzen sind es, die im Traume Verwirklichung erfahren. Nur selten freilich ist der manifeste Trauminhalt eine directe Darstellung des Wunschzieles (so wenn das Kind den von den Eltern versagten Genufs als erreicht träumt). Meist dagegen zeigt der unmittelbare Aspect nichts von einem Wunsche, oft vielmehr sehr Unerwünschtes, Trauriges und Aengstliches, oft auch gänzlich Indifferentes; aber hier läfst eine an der Traumerinnerung arbeitende Analyse erkennen, dafs die scheinbar sinnlosen Bestandtheile des Traumes vermöge mannigfacher oft höchst krauser Associationen (die stets an indifferente Eindrücke des letzten Tages anknüpfen) auf Vor-

stellungen zurückweisen, welche mit Wünschen des Träumenden in innigem Zusammenhang stehen; diese so nachgewiesenen Wünsche bilden den eigentlichen Bestimmungsgrund und Sinn des Traumes, für den das unmittelbare Traumerlebnifs daher nur symbolischen Charakter hat. Die Frage, warum denn aber die Traumwünsche sich meist in solchen absonderlichen Verstellungen kundgeben, beantwortet F. durch Einführung einer höheren psychischen Instanz, die eine Art von Censur übt und die er schematisch zwischen das Unbewufste und das Bewufstsein als das „Vorbewufste" einschiebt. Sie spielt etwa eine ähnliche Rolle dem latenten Vorstellungsinhalt gegenüber wie die Wundt'sche „Apperception" und bewirkt im Traum, nur im minderen Maafse, das, was sie beim Wachen in viel vollkommeneren Maafse leistet: nämlich kritische Unterdrückung oder zum mindesten Unschädlichmachung jener Nachtseiten des psychischen Daseins, deren Entfesselung unsere Existenz stören oder entwürdigen müfste. Diese Censur übende Thätigkeit nun ist durch die besonderen Bedingungen des Schlafes zwar nicht aufgehoben, aber doch herabgesetzt. Kann sie daher die im Unbewufsten weilenden Wünsche auch nicht wie im Wachzustande unterdrücken, so ist sie doch stark genug, sie nicht nackt und unverhüllt ins Bewufstsein passiren zu lassen und unterzieht sie daher einer Umgestaltung, unter der sie einen harmlosen, ja sinnlosen Eindruck machen — ähnlich etwa wie die Theatercensur irgend eine in ihren Beziehungen durchsichtige Persönlichkeit durch eine mit anderem Namen oder anderem Kostüm ersetzt.

Zu dieser Wunschtraumtheorie ist F. offensichtlich durch ähnliche Gedankengänge hingeleitet worden wie es jene waren, die ihn schon früher zum Versuch einer Erklärung und darauf basirten neuen Therapie der Hysterie geführt hatten: auch in den hysterischen Symptomen sieht er die an ganz indifferente Aeufserlichkeiten sich klammernde Symbolik für unbewufste Wunschtendenzen; es gilt nur, diese letzteren durch eine vom Patienten selbst vorzunehmende Analyse seiner seelischen Verflechtungen ins Bewufstsein zu ziehen, um sie unschädlich zu machen und ihre Symptome zu beseitigen. —

Wir müssen gestehen, dafs diese neuartige Betrachtung des Traumlebens und seine an vielen Stellen vorgenommene Analogisirung zu pathologischen Zuständen uns manche interessanten Perspectiven eröffnet, obgleich die Theorie selbst aus gleich zu besprechenden Gründen Ablehnung finden mufs. Werthvoll erscheint mir vor Allem das Bestreben, sich bei der Erklärung des Traumlebens nicht auf die Sphäre des Vorstellungslebens, des Associationsspiels, der Phantasiethätigkeit, der somatischen Beziehungen zu beschränken, sondern auf die mannigfachen, so wenig bekannten Fäden hinzuweisen, die in die kernhaftere Welt der Affecte hinunterleiten und vielleicht erst in der That die Gestaltung und Auswahl des Vorstellungsmaterials verständlich machen werden. Auch sonst enthält das Buch viel Einzelheiten von hohem Anregungswerth, feine Beobachtungen und theoretische Ausblicke; vor Allem aber ein aufserordentlich reichhaltiges Material an sehr genau registrirten Träumen, das jedem Arbeiter auf diesem Gebiete hochwillkommen sein mufs.

Dagegen mufs leider der Hauptinhalt des Buches als verfehlt und unannehmbar bezeichnet werden. Wie nämlich beweist Verf. seine oben geschilderte Theorie? Durch eine Reihe durchgeführter Deutungen von Träumen seiner selbst und seiner Patienten. Diesen Deutungen aber steht der nüchterne Leser zuerst abwartend, dann zweifelnd, endlich aber mit einem immer energischeren Schütteln des Kopfes gegenüber. Die angewandte Methode ist die folgende: Zunächst wird der Trauminhalt einfach verzeichnet. Dann beginnt die „Psychoanalyse". Der Geträumthabende nimmt sich sein Traumreferat vor und läfst bei jedem Punkt desselben seine Gedanken beliebig schweifen, hierbei aber immer sich selbst beobachtend und alle auftauchenden Associationen, Gedankensprünge, Einfälle, Anklänge, Gleichnisse, Wortspiele sofort registrirend. Hierbei stöfst irgendwo die sich selbst überlassene Wachphantasie auf Wünsche, die man früher gehabt hat oder jetzt hat. Oft zeigt sich, dafs man von einem oder mehreren Bestandtheilen desselben Traumes auf den verschiedensten Wegen zu denselben Wunschmomenten kommt (was psychologisch, sobald ein solches Wunschmoment nur einmal bemerkt und psychisch betont worden, ganz natürlich ist). Nunmehr wird die Hypothese aufgestellt, dafs dieses freie Associationsspiel entsprechend, nur in umgekehrter Folge, auch im Traum gearbeitet hat — und der Zusammenhang zwischen dem Wünschen und dem Trauminhalt ist hergestellt; was die Wachanalyse zufällig gefunden, wird für die Traumsynthese zum Hauptinhalt gemacht.

An diesem Verfahren ist nicht weniger als Alles zu bestreiten. Weder ist die „Selbstbeobachtung" eine so einfache Sache, namentlich, wenn man, wie der Verf. durch seine Theorie, und wie seine Patienten durch sehr eindringliche Ausfragung und Belehrung, über den Wunschcharakter des Traumes, beeinflufst ist; noch ist auch nur die geringste Veranlassung dafür vorhanden, in den Wachphantasien eine Wiederholung der Traumarbeit zu sehen und das, worauf jene als End- oder Knotenpunkt zufällig gestofsen, bei dieser als unbewufsten Ausgangspunkt anzunehmen. Hier wird einfach eine Behauptung an Stelle des Beweises gesetzt. „Legt ihr's nicht aus, so legt ihr's unter."

Nur einige wenige Beispiele aus der Fülle: Wenn eine Dame — die sich einmal für einen Musiker interessirt hat — träumt, sie höre ein Wagnerconcert, in welchem Hans Richter von einem mitten im Saale stehenden, hohen, oben umgitterten Thurme dirigirt, so bedeutet dies, dafs der Mann, den sie an Hans Richter's Stelle wünscht, der aber leider geisteskrank ist (das Gitter!), die anderen thurmhoch überragen solle. — Wenn der Verf. träumte, dafs Freund R., der vergebens Professor werden möchte, sein Onkel sei, so fällt ihm bei der Analyse sein wirklicher Onkel J. ein, von dem sein Vater einmal gesagt habe, er sei ein Schwachkopf. Folglich bedeutet der Traum: ich wünschte, dafs R. (den ich im Wachen sehr schätze) ein Schwachkopf wäre; dann dürfte ich hierin und nicht in confessionellen Gründen (die in Wirklichkeit bei ihm und bei mir mafsgebend sind) das Motiv seiner Zurücksetzung sehen; folglich hätte ich, der ich kein Schwachkopf bin, Aussicht, Professor zu werden. — Eine specielle Tendenz, nämlich allen möglichen und unmöglichen Trauminhalten sexuellen Sinn unterzulegen, spielt in dem Buche eine solche Rolle, dafs es zwecklos

ist, ein einzelnes Beispiel zu bringen; wahrscheinlich ist das vorwiegend von Hysterikern herrührende Material Schuld daran.

Die Unzulässigkeit dieser Traumdeuterei als wissenschaftlicher Methode mufste mit aller Schärfe betont werden; denn die Gefahr ist grofs, dafs unkritischen Geistern dieses interessante Vorstellungsspiel behagen könnte und wir damit in eine völlige Mystik und chaotische Willkür hineingeriethen — man kann dann mit Allem Alles beweisen.

Nicht unerwähnt will ich lassen, dafs eine Bibliographie von 78 Nummern und eine sehr übersichtliche Einleitung über die bisherigen Erklärungsversuche der Traumphänomene orientiren. W. Stern (Breslau).

J. M. Vold. **Ueber Hallucinationen, vorzüglich Gesichts-Hallucinationen, auf der Grundlage von cutan-motorischen Zuständen und auf derjenigen von vergangenen Gesichts-Eindrücken.** *Zeitschrift für Psychiatrie* **57**, 834—865.

Nach Ansicht des Verf.'s erhalten cutan-motorische Latenzzustände der der Willkür unterworfenen Körperpartien nicht allein im normalen, sondern auch im abnormen Leben häufig einen bestimmten psychischen Ausdruck nicht in sogenannten Bewegungsempfindungen, sondern in Gesichtsbildern, welche sich auf die betreffenden Körpertheile beziehen. Verf. hat durch Experimente gefunden, dafs das Traumleben durch motorische, weniger durch cutane Reizungen beeinflufst wird. Bei cutanen Einwirkungen nahm der Träumende den drückenden Gegenstand mehr oder weniger genau, mit guter oder schlechter Localisirung an sich selbst oder an einem Anderen wahr, oder der Druck verflüchtete sich in eine Vorstellung, oder man hatte einen Gegenstand vor sich, der dem Reizmittel oder dem gedrückten Gliede in einer Beziehung (visuell, phonetisch) ähnlich war. Bei cutan-motorischen Einwirkungen, z. B. bei umbundenen Fufsgelenk, gekrümmter Hand, träumt man, dafs man selbst Bewegungen ausführt, von denen die reale Lage des Versuchsgliedes ein integrirendes Moment bildet, oder man sieht Andere solche Bewegungen ausführen. Bisweilen treten Passivbewegungen im Traume auf, z. B. träumt man bei einer bestehenden Plantarbeugung beider Füfse, dafs man selbst gefahren wird. Verf. sucht nun eine Anwendung dieser Thatsachen auf Wachhallucinationen zu machen. Er behauptet, dafs die an der Grenze des Schlafes auftretenden „hypnagogischen“ Hallucinationen, die in Alkohol- und anderen Intoxicationsdelirien sowie in hysterischen und epileptischen Zuständen auftretenden ebenfalls auf cutan-motorische Spannungen zurückzuführen seien. Bei den hypnagogischen Hallucinationen erscheinen bekannte Personen oder Gespenster oder der eigene Doppelgänger oder Thierbilder. Die Schwebeerscheinungen, die Aenderungen in der Heftigkeit der Bewegungen und Volumenänderungen sind auf eine allgemeine motorische Unruhe zurückzuführen. Selten sieht man andere Personen in ruhiger Lage. Der Grund dafür ist darin zu suchen, dafs die ruhige Lage gewöhnlich nicht wie die Bewegung stark gefühlsbetont ist, weshalb die Gedächtnifsbilder der ersteren nicht so leicht wie die der letzteren dem Schlafbewufstsein zur Verfügung stehen. Häufiger ist eine Vertheilung der eigenen Empfindungen an andere Wesen nachweisbar, ähnlich wie bei progressiver Dementia und Paralysis generalis. Oft sieht der Träumende

einen begrenzten Abschnitt eines Körpers, namentlich wenn bei einem Körpertheil in Wirklichkeit eine motorische Form vorliegt. Hier mufs man ebenfalls annehmen, dafs die Gesichtsbilder cutan-motorisch veranlafst sind, ähnlich wie bei den an Anästhesie leidenden Personen. Von besonderem Interesse sind die Hallucinationen von Gesichtern im hypnagogischen Zustande. Es sind Zeichen von cutan-motorischen Facies-Auslösungen. Denn warum würden sonst gerade Gesichter erscheinen und nicht viel mehr andere Gegenstände?! Auf den cutan-motorischen Ursprung deutet auch der Umstand, dafs die Gesichter Fratzen schneiden. Der Tonus sämmtlicher Muskeln des Gesichts wird nicht immer gleichzeitig und in derselben Weise geändert, z. B. in dem Augenblick, wo die Mundwinkel vorzüglich erregt sind, kann also ein gesehenes Gesicht mit verzogenem Munde herbeigerufen werden. Aehnlich kommen auch bei Epileptikern Fratzen vor. —

Die verdienstvolle Arbeit bildet eine Fortsetzung der Traumexperimente, in denen Vold bereits Bedeutendes geleistet hat. Besonders werthvoll sind die gefundenen Analogien zwischen den Traumbildern und den Gesichtsbildern von Geisteskranken. Jedoch scheint es mir, als ob bei der causalen Erklärung der Zustand der inneren Organe zu wenig berücksichtigt wurde. Dafs letztere dabei eine Rolle spielen, davon zeugen schon die zahlreichen Experimente von Weygandt (Entstehung der Träume, Leipzig 1893). Giessler (Erfurt).

Hans Raeck. **Der Begriff des Wirklichen. Eine psychologische Untersuchung.** Halle a. S., Max Niemeyer, 1900. 89 S.

Der erste Theil dieser Untersuchung, der sich als „historisch-kritische Betrachtung" bezeichnet, ist bereits in *dieser Zeitschrift* angekündigt worden. In unveränderter Gestalt erscheint er hier wieder und zugleich mit ihm der zweite Theil, der den Titel führt „Neue Behandlung des Gegenstandes". Der Grundgedanke des Verf.'s ist, dafs das Wirklichkeitsbewufstsein seinem Wesen nach Selbstverlorenheit in Etwas ist, das als vom Ich verschieden erscheint. Dem scharfsinnigen Verf. auf all den vielverschlungenen Wegen der Deduction und der Vertheidigung seines Satzes zu folgen, kann unsere Aufgabe nicht sein. Offner (München).

C. Bos. **Les croyances implicites.** *Rev. philos.* 50 (7), 33—46. 1900.

Der Glaube spielt in allen Stadien unserer sinnlichen Activität eine Rolle. Das Negiren bezw. Zweifeln ist auch eine Form des Glaubens. Es gehört dazu unter Umständen sogar ein hohes Maafs von Kraft, nach Baco z. B. zum Leugnen der Existenz Gottes. Also unser Glaube erstreckt sich nicht allein auf das, was wir bejahen, sondern auch auf das, was wir verneinen. Der willkürliche Glaube ist nur der Kern des impliciten Glaubens. Letzterer bildet die gröfsere Masse unseres Glaubens, er kommt meist erst dann zur Geltung, sobald er auf ein Hindernifs stöfst. Der implicite Glaube ist an unseren Instinct gebunden. — Schon auf der Basis unseres Lebens steht der implicite Glaube als ein Postulat. Denn wir können nicht einmal essen, ohne zu glauben. Aufserdem ist er die Bedingung einer jeden der psychischen Erscheinungen, welche uns nothwendig erschienen sind zur Constituirung des expliciten Glaubens. Alle Perception

beruht schliefslich auf Glauben, denn die Erscheinungen sind unseren Auffassungen davon nicht ähnlich. Auch beim Gedächtnifs, bei allen unseren Gefühlen ist das Glauben im Spiel.

Allgemein ist der Glaube an das Ich und an das Gegenwärtige. Der Glaube an das Ich beruht auf dem Gefühl für die Existenz unseres Körpers, welches in der Permanenz unserer inneren Empfindungen wurzelt. Hierzu gesellt sich in zweiter Linie der Glaube an unser denkendes und wollendes Ich, an unsere Person. Dieser Glaube an unsere Persönlichkeit ist um so fester, je fester die synthetische Einheit des Ich ist. Das Ich unserer Persönlichkeit besteht aus mehreren Ich, welche sich gegenseitig behindern. Jedes Alteriren unseres Gedächtnisses beeinflufst die Idee, welche wir uns von unserer Person machen. Zum Glauben an das Ich gehört auch das Selbstvertrauen.

An der Seite des Glaubens an das Ich, welchen man als croyance simple bezeichnen kann, steht der croyance composée. Das Ich dehnt sich aus und projectirt andere Ich's, es verbreitet sich in ihnen, um dadurch Material zu einer breiteren Synthese zu haben. Dies ist um so mehr der Fall, je mächtiger die Persönlichkeit ist. Unser Glaube an die Realität der anderen Menschen verändert sich bezüglich seiner Intensität je nach unserem Bedürfnifs: Das Genie arbeitet für die ganze Menschheit. Für wenig entwickelte Menschen gelten nur diejenigen Personen als reell, welche mit ihnen in Berührung kommen.

Der Glaube an unser Ich ist die Bedingung für den Glauben an die Realität der äufseren Welt. Die Wirklichkeit steht in Beziehung zu unserem activen Leben. Denn wir antworten auf die von den Dingen ausgehenden Reize durch active Bewegungen. Bos definirt mit Hinblick hierauf das Gefühl für die Realität als: „Das Bewufstsein, welches wir von den wirklichen Bewegungen haben, durch welche unser Organismus auf die Erregungen antwortet." Die Impulse zu solchen Bewegungen liefern uns jedoch nur einen Theil der Erklärung. Hierzu ist noch erforderlich, dafs dieselben auf Hindernisse stofsen. Namentlich also die Berichte des Tastsinns spielen dabei eine grofse Rolle.

Der Glaube an das Vergangene befestigt sich in jedem Moment durch unsere gegenwärtigen Acte, von denen wir a posteriori den impliciten Glauben an das Vergangene ableiten. Viel lebhafter indessen ist der Glaube an die Realität des Zukünftigen. Derselbe wurzelt in unseren Wünschen, Hoffnungen. Wir stehen der Zukunft gewissermaafsen schöpferisch gegenüber. Giessler (Erfurt).

Hanns Gross. **Ein Zauberbuch aus einem modernen Procefs.** *Arch. f. Criminal-Anthropologie* **3**, 88—99. 1900.

Gross ist in Besitz eines alten Zauberbuches, das noch im Jahre 1899 in einem Procefs eine grofse Rolle spielte, und nicht etwa in einen weltabgelegenen Winkel, — sondern in Berlin selbst! Es war im Besitz nicht etwa eines Bauern, sondern eines Steuerbeamten, der die Feldzüge mitgemacht hatte und im Besitze von fünf Militärehrenzeichen ist! Die wenigen mitgetheilten Recepte des Buches zeigen, wie zählebig der Aberglauben noch ist. Umpfenbach.

Harry Campell. **The Feelings.** *Journ. of Mental Science* 46 (193), 219—242. 1900.

Verf. will sein Thema, das Sinnesempfindungen und Gemüthsbewegungen umfafst, vom praktischen Standpunkt des Arztes aus behandeln, ohne alle psychologischen „Subtilitäten".

Gemüthsbewegungen sind ihm nichts als Accorde von Empfindungen, insbesondere auch der den Ausdrucksbewegungen entsprechenden. Bei guter Gesundheit ist das Gesammtgefühl meist lustvoll, im anderen Falle das Gegentheil; und können dann selbst Freuden- bezw. Unglücksnachrichten nur einen vorübergehenden Stimmungswechsel hervorrufen. Trotz der grofsen Unterschiede bei den Individuen mufs der Arzt versuchen, sich in die Gefühle seiner Patienten hineinzudenken, zwar nicht mit sentimentaler, aber discreter Sympathie.

Im zweiten Abschnitt betont C., dafs neben den specifischen Sinnesempfindungen die unspecificirte, allgemeine Körperempfindung, die „coenaesthesia" von Bedeutung sei. Dieselbe entstamme den chemischen Reizen, welche insbesondere in den Flüssigkeiten des Körpers stattfinden.

Da Empfindung und Gefühl auch Gedanken und Thaten des Menschen beherrschen, sei also das sich aus diesen „zusammensetzende" Ich in weitem Umfang bestimmt durch den Stoffwechsel des Organismus.

Ettlinger (München).

Frank Thilly. **Conscience.** *Philosophical Review* 9 (1), 18—29. 1900.

Der Verf. sucht in der vorliegenden Abhandlung die Entstehung des Gewissens zu erklären und die Möglichkeit einer Vererbung des Gefühls der Verpflichtung begreiflich zu machen.

Der Mensch vermag Recht von Unrecht zu unterscheiden; er besitzt ein moralisches Bewufstsein oder ein Gewissen. An die Vorstellung eines Beweggrundes reihen sich eigenthümliche Gefühle und Regungen: Gefühle der Billigung und Mifsbilligung, Gefühle, die zur That drängen, oder von deren Ausführung abhalten. Sind mehrere, von Gefühlen der Billigung und Mifsbilligung begleitete Vorstellungen im Bewufstsein, so führt diejenige zu einer That des Willens, die zur vorherrschenden wurde. Diese inneren Vorgänge drücken sich in Urtheilen über einen Werth aus. Ist die That von einem Anderen ausgeführt worden, so begleiten gewisse Triebe und Gefühle die Vorstellung dieser That und veranlassen uns zu einem Werthurtheil. Durch dieses Urtheil kennzeichnen wir uns selbst, weil das Urtheil sagt, welchen Eindruck die That auf uns macht. Das Gewissen nämlich ist eine Verbindung von psychischen Elementen. Das Gefühl der Verpflichtung, des Sollens besteht aus einem Gemisch von Gefühl und Trieb und der Begriff der Pflicht führt auf gewisse Gefühle und Triebe zurück, welche das moralische Urtheil veranlassen.

Die Beobachtung, dafs die Vorstellungen gewisser Handlungen von besonderen Gefühlen, welche den Werthurtheilen zu Grunde liegen, begleitet sind, drängt zur Frage, ob die Verbindung zwischen diesen Vorstellungen und Gefühlen ursprünglich und angeboren, oder ein Ergebnifs der Erfahrung ist. Sie ist das letztere. Schon der Entwickelungsgang des

Kindes deutet darauf hin. Die in der Familie begonnene Erziehung wird durch die Schule und die Welt im Grofsen fortgesetzt. Das Kind lernt Gebote anerkennen und fürchten. Die Gefühle der Furcht, welche sich mit den Vorstellungen gewisser Handlungen in dem Bewufstsein des Kindes einstellen, entwickeln sich zu den Gefühlen der moralischen Pflicht. Analog entstehen aus den Gefühlen der Billigung Achtung, Liebe, Ehrfurcht. Die Fähigkeit, unter gewissen Bedingungen moralische Gefühle zu haben, mufs ursprünglich und angeboren sein. Daraus folgt jedoch nicht, dafs die moralischen Gefühle mit den Vorstellungen der Handlungen, mit denen sie jetzt verbunden sind, ursprünglich in Verbindung standen. Wird nicht blos die Fähigkeit überhaupt zu fühlen auf die Nachkommen übertragen, sondern ist auch die Neigung auf eine gewisse Art zu fühlen erblich, dann könnte auch die Neigung, in Verbindung mit gewissen Vorstellungen eine Verpflichtung zu fühlen, sich zu gewissen Handlungen verpflichtet zu fühlen, eine ererbte sein.

Die Entstehung der moralischen Gefühle im Menschengeschlechte ist nach dem Verf. in ähnlicher Weise zu denken, wie im Einzelwesen. Weitere Fragen, ob Gott das Gefühl der Verpflichtung erschaffen hat, und wie der erste Mensch, der je Verpflichtung fühlte, zu diesem Gefühle gekommen ist, werden vom Verf. in das Gebiet der Theologie und Metaphysik verwiesen. Saxinger (Linz).

Dugas. **Fanatisme et charlatanisme: étude psychologique.** *Rev. philos.* **49** (6), 596—618. 1900.

Die Activität des Menschen ist nach Verf. ein Mittelding zwischen zwei Extremen: der reinen Idee und der reinen Handlung, wobei unter einer reinen Idee eine solche verstanden wird, welcher keine Handlung folgt, unter einer reinen Handlung eine solche, welche von keiner reinen Idee dirigirt wird. Die Idee ist eine Kraft, ein Princip des Handelns. Sie strebt danach, den Glauben an die Wirklichkeit ihres Objects zu erzeugen und nach Acten, welche diesem Glauben entsprechen. Wo diese Idee nicht zur Bethätigung kommt, da wird sie abnorm, als reine Idee. Dieselbe kann erstens noch Acte in sich schliefsen, aber vergebliche, falsche, sie schliefst zweitens keine Acte mehr in sich, wohl aber Urtheile, aber falsche, drittens schliefst sie weder Urtheile, noch Acte in sich.

Die chimärische Idee begegnet keinen antagonistischen Ideen. Sie ist dem Fanatismus proportional. Der active Fanatiker verfolgt rücksichtslos seine Idee. Er giebt sich nur oberflächlich von seiner Handlung Rechenschaft, er verblendet sich. Mancher verzichtet auf die Verwirklichung seiner Idee, da er die Unmöglichkeit fühlt, er ist zufrieden, einen neuen Impuls gegeben zu haben. Andere erklären Thatsachen im Sinne ihrer Theorie, welche derselben in Wirklichkeit widersprechen. Diese Umwandlung des machtlosen Fanatismus ist der Charlatanismus. Während der Fanatiker seine Idee mit allen Mitteln zu verfolgen sucht, projectirt der Charlatanismus sie nur wie ein vergebliches Schattenbild. — Im zweiten Falle verwirklicht sich die Idee nicht in Handlungen, sondern in Worten. Solche Ideen erlangen eine ungeheuere Gewalt. Es entsteht der speculative Fanatismus. Der Denker wird verwegen. Er befreit sich von der objec-

tiven und socialen Wahrheit. Es kommt ihm nur auf das „Declamiren“ an. — Eine dritte hierher gehörige Classe von Menschen, die **Meditiven**, unterwerfen ihre Ideen keiner Controle, weder der Controle der Erfahrung, noch der des Urtheils. Sie verschliefsen ihre Ideen in sich und erhöhen dadurch deren Energie. Das angenehme Spiel des Geistes genügt ihnen.

Fanatismus und Charlatanismus haben ihre Wurzel im Verachten der Erfahrung. GIESSLER (Erfurt).

OSKAR VOGT. **Ueber den Einflufs einiger psychischer Zustände auf Kniephänomen und Muskeltonus.** *Zeitschr. für Hypn.* **10**, 202—218. 1900.

VOGT ist seit längerer Zeit bemüht, die körperlichen Rückwirkungen psychischer Zustände zu erforschen. Dieses Mal befafst er sich mit dem Kniephänomen und Muskeltonus und ihren Veränderungen. Er controlirte dieselben bei Heiterkeit und Traurigkeit, bei Einwirkung einer Salzlösung und Zuckerlösung, die in concentrirter Form in den Mund genommen wurden — bei Schmerz, angenehmen Sichgehenlassen, willkürlicher Erwartung, intellectueller Arbeit, Muskelarbeit etc. Auf die Versuche kann hier nicht näher eingegangen werden. VOGT fand nun „in einer bisher noch nicht möglich gewesenen Feinheit“ eine Proportionalität zwischen der Stärke des Kniephänomens und der des Muskeltonus der Streckmuskulatur. Das Kniephänomen ist vom Muskeltonus abhängig; die Intensität des Kniephänomens steigt und fällt mit der Zunahme, resp. Abnahme des Muskeltonus. Die stärkste Intensitätszunahme des Kniephänomens und die stärkste Vermehrung des Muskeltonus fand sich bei der Heiterkeit, die Salzlösung rief eine mittelstarke Zunahme beider hervor, die Zuckerlösung eine mäfsige Steigerung. Die willkürliche Erwartung verminderte in sehr geringem Grade das Kniephänomen. Mittelstarke Verminderung beider fand sich bei Hypnose, geistiger Concentration, stärkste Abnahme beider Erscheinungen bei Traurigkeit. Die Zu- und Abnahme des Muskeltonus ist übrigens gering im Vergleich zu den betreffenden Differenzen beim Kniephänomen. V. glaubt als Vermittler bei der motorischen Rückwirkung der Heiterkeit, Traurigkeit, Salzlösung etc. etc. die betr. emotionellen Momente in Anspruch nehmen zu müssen, weil der specielle intellectuelle Inhalt bei seinen Versuchen durchaus bedeutungslos ist. Die Wirkung der Heiterkeit ist derjenigen der Traurigkeit entgegengesetzt, diejenige des Unangenehmen nur der angenehmen Ruhe. Die Wirkung des Unangenehmen ähnelt derjenigen der Heiterkeit, und diejenige der angenehmen Ruhe derjenigen der Traurigkeit. UMPFENBACH.

OSKAR VOGT. **Ueber die Errichtung neurologischer Centralstationen.** *Zeitschr. f. Hypn.* **10**, 170—177. 1900.

VOGT plant die Errichtung einiger neurologischer Centralstationen, vorläufig mit zwei Abtheilungen, einer hirnanatomischen und einer psychologischen, — von der neurophysiologischen will er einstweilen noch absehen. Wie er mit Recht sagt, fehlt dem normalen und pathologischen Anatomen Zeit und Interesse, sich mehr mit dem Gehirn zu befassen, — der Psychologe ist immer Philosoph, der meist kein Interesse an ärztlichen

Fragen hat So kommt Gehirnanatomie und Physiologie und die ärztliche Psychologie, soweit sie das Seelenleben betrifft in Verbindung mit dem Gehirn, nicht recht voran. Anders würde die Sache sein, wenn Neurologen und Psychiater sich an den zu gründenden Centralstationen mit den dann gesammelten Gehirnen beschäftigen können. Das Gehirnmaterial könnte dann, mit Hinblick auf die betr. Krankengeschichte, wirklich exact verarbeitet werden, alle nur möglichen Untersuchungsmethoden wären zu benutzen. Der Arzt hätte dort auch Gelegenheit, sich verhältnifsmäfsig schnell über die medicinisch wichtigen Fragen der Psychologie zu orientiren.

UMPFENBACH.

SANTE DE SANCTIS. **Una Veggente.** *Bullettino della Società Lancisiana degli Ospedali di Roma* **19** (1). 26 S. 1899.

Der Verf. beschreibt in den vorliegenden Mittheilungen die Ergebnisse einer Untersuchung, die er an dem 12jährigen Bauernmädchen SESTILIA CALDERINA zu Migliano in der Provinz Perugia in Italien anstellte, das durch seine Predigten, Weissagungen, Mittheilungen aus der anderen Welt u. s. w. vom Januar bis zum Mai 1898 die ganze Umgegend seines Heimathsortes in Staunen versetzte.

Die Anfangs October desselben Jahres vorgenommene Prüfung ergab folgenden anamnestischen Befund: Die Kranke ist blafs, braun, von sympathischem Ausdruck. Körpergröfse 1,40 m. Schlank und gut gebaut, obwohl von etwas gebückter Haltung. Leichte Asymmetrie des Gesichts. Zygomaticus, Orbita und Stirn rechts mehr hervortretend als links. Leichte Functionsstörung der mimischen Antlitzmuskeln rechts. Defect in der Aussprache der Laute *s* und *r* (das *r* wird ein wenig französisch ausgesprochen). Helix der Ohrmuscheln unregelmäfsig, die DARWIN'schen Knötchen deutlich erkennbar. Das Mädchen ist skrophulös.

Die Kranke scheint erblich belastet zu sein, obwohl beide Eltern gesund sind. Ein Bruder des Grofsvaters väterlicherseits litt im Irrenhaus zu Pompeji an Melancholie, ein Verwandter der Mutter ist Idiot.

Die angebliche Wundergabe der Kranken erregte umsomehr Aufsehen, als sie weder lesen noch schreiben kann, nie zur Schule ging und vor dem Ausbruch der Krankheit auch die Kirche und den religiösen Unterricht nicht gerade häufig besuchte, nur einmal jährlich beichtete und niemals communicirte. Sie war unwissend wie fast alle Mädchen jener Gegend. Es konnte ferner constatirt werden, dafs die Kranke bis zum 18. November 1897 niemals Anfälle gehabt hatte. Am Morgen dieses Tages fühlte sie sich zum ersten Male unwohl und verfiel dann in einen tiefen und langanhaltenden Schlaf. Von nun an entwickelt sich die Krankheit. Von hysterischen Anfällen allgemeinen Charakters, verflochten mit Schlafzuständen, denen vollständige Amnesie folgte, geht die Krankheit in einen Zustand des Schlafredens über. Es folgt ein Stadium des rêve délirant (GUISLAIN), das dann in den Traum- und Dämmerzustand übergeht. Die Amnesie ist jetzt nach dem Erwachen weniger vollständig, die Kranke ist im Stande, etwas über den gehabten Anfall auszusagen. Endlich dauert der Inhalt des pathologischen Traumes auch während des Wachbewufstseins fort, die Kranke befindet sich in einem Zustande vollständigen mystisch-prophetischen

Deliriums, das als „hysterische Psychose mit delirirenden Traumanfällen“ bezeichnet wird.

Fein sind die psychologischen Beobachtungen des Verf.'s über die allmähliche und stetige Zunahme der Traumvorstellungen, die durch das der Kranken entgegengebrachte Interesse der Bevölkerung und die Fragen, die man an sie richtet, sowie durch den engen Connex, in dem sie sich später zur Kirche stellt und die Wunder der Madonna und der Heiligen, die man ihr erzählt, bedingt sind. Einen Hauptfactor für die Erklärung des Falles sieht der Verf. in der Autosuggestion.

Zur Diagnose der Krankheit sei noch erwähnt, dafs zu jener Zeit nach De Sanctis die vierte Periode (attaque de délire) der „grande attaque hysterique“ der Schule Charcot's hauptsächlich erreicht war.

Ein Verdienst des Verf.'s ist es ohne Zweifel, die einzelnen Entwickelungsphasen der Krankheit unter Benutzung der modernen psychologischen Erkenntnifs, soweit es die Umstände gestatteten, zu einem klaren Verständnifs gebracht zu haben.

Da ich selbst über diese Abhandlung an anderem Orte (*Zeitschr. für Hypnotismus* **9** (5), 309) bereits ausführlich berichtet habe, so mag das Vorstehende genügen. Kiesow (Turin).

H. J. Berkley. **The Pathological Findings in a Case of General Cutaneous and Sensory Anaesthesia without Psychical Implication.** *Brain* **23** (89), 111—138. 1900.

Bei einem Falle, in welchem durch fast 10 Jahre schwere allgemeine Anästhesie bestanden hatte, konnte als anatomisches Substrat nur eine ausgedehnte hyalin-fibröse Entartung des Gefäfssystems nachgewiesen werden. Luetische Infection war 29 Jahre voraufgegangen. B. nimmt an, dafs die dadurch bedingte Ernährungsstörung sowohl das Centralorgan als die nervösen Endapparate an der Peripherie functionsuntüchtig gemacht hat.

Schröder (Heidelberg).

J. M. Bramwell. **Hypnotic and Post-Hypnotic Appreciation of Time; Secondary and Multiplex Personalities.** *Brain* **23** (90), 161—238. 1900.

B. hat Experimente, die schon Delboeuf gemacht, wiederholt und praktischer gestaltet. Er hat einer jungen Somnambulen in der Hypnose den Auftrag gegeben, nach einer bestimmten Zeit auf einem Blatt Papier ein Kreuz zu zeichnen und dazu, ohne nach der Uhr zu sehen, die augenblickliche Stunde und Minute zu notiren. Die Zeit, die bis zur Ausführung des Auftrages verfliefsen sollte, war meist in Minuten (z. B. 21 428, oder 10055 Min.) gegeben, manchmal aber noch erheblich complicirter. Da die Person somnambul war, wufste sie nach der Hypnose nichts von dem Auftrag; gab man ihr im wachen Zustand ähnliche Aufgaben, so war sie nicht im Stande, solch complicirte Rechenexempel zu lösen. Bei 55 Experimenten wurde in 45 Fällen zur richtigen Zeit die richtige Stunde und Minute von der Patientin aufgezeichnet. Ein Theil der Ausführungen des Auftrages fiel in die Nacht: die Patientin hatte neben ihrem Bette Papier und Bleistift, am nächsten Morgen fand sie das richtig beschriebene Blatt, wufste aber nicht, dafs sie es beschrieben hatte. In den übrigen Fällen ganz kleine Fehler.

Mit ähnlichem Erfolge hat B. an anderen Personen experimentirt.

Verf. bespricht dann die verschiedenen Erklärungsversuche, speciell den von GURNEY, der für das Zustandekommen von Leistungen wie den obigen ein „zweites Bewufstsein“ annimmt, das die Zeit beobachtet und im richtigen Augenblick das „gewöhnliche Bewufstsein“ zur Ausführung des Auftrages veranlafst.

Es folgt eine ausführliche Besprechung der Beweise für das Vorhandensein eines zweiten Bewufstseins, in der recht heterogene Dinge zusammengeworfen werden; als stärkste Stütze wird das „automatische Schreiben“ angeführt. Schlufsfolgerung ist, dafs das zweite Bewufstsein nicht im Stande sein kann, die Zeit abzuschätzen und unbewufst schwierige arithmetische Aufgaben zu lösen, wie das bei den Versuchspersonen der Fall war; das kann nur — „ein drittes Bewufstsein“. Es folgen Beweise, dafs multiple Bewufstseinszustände vorkommen; eine Patientin von A. WILSON aus Leytonstone hatte deren gar 16. Zum Schlufs erklärt Verf. trotzdem, dafs die von ihm angestellten Experimente noch sehr viel Wunderbares und Unerklärliches für ihn haben. Sonderbar!

SCHRÖDER (Heidelberg).

L. LAQUER. **Die Hülfsschulen für schwachbefähigte Kinder, ihre ärztliche und sociale Bedeutung.** Mit einem Geleitwort von Dr. med. EMIL KRAEPELIN, Professor der Psychiatrie in Heidelberg. Wiesbaden, Bergmann, 1901. 64 S. Mk. 1,30.

Die vorliegende Schrift ist ein Vortrag, den Herr Dr. LAQUER auf der 25. Wanderversammlung der südwestdeutschen Neurologen und Irrenärzte am 27. Mai 1900 gehalten hat. Das Ergebnifs seiner Erörterungen fafst er am Schlusse in folgenden Thesen zusammen:

„1. Der angeborene oder früh erworbene Schwachsinn ist die Grundlage vieler schwerer, zumeist unheilbarer Nerven- und Geistesstörungen, sowie schwer verbesserlicher Neigungen zum Verbrechen.

2. Die Einrichtung von Hülfsschulen für schwachbefähigte Kinder der Minderbemittelten ist nothwendig zur frühen Erkennung der verschiedenen Grade des Schwachsinns, zur richtigen Erziehung und Behandlung der Schwachsinnigen und zum Schutze derselben vor sittlichem Verfall und vor Verarmung durch Erwerbsunfähigkeit.

3. Die gegenwärtige Verfassung der mehrclassigen selbständigen Hülfsschulen ist im Wesentlichen aufrecht zu erhalten; sie ist durch Hülfsclassen, die an die Normalschule sich angliedern, nicht zu ersetzen, aber durch Anfügung von Internaten mit Speisung und Beschäftigung der Kinder in den Nachmittagsstunden weiter auszudehnen.

4. Das Zusammenwirken zwischen Lehrern und Schulärzten ist geeignet, die Schwachsinnigen von den Normalbefähigten schon in der Volksschule rechtzeitig zu sondern und nur die bildungsfähigen Imbecillen der Hülfsschule zuzuführen, auch die Bedeutung der körperlichen Veränderungen für die Entwickelung des Schwachsinns festzustellen.

5. Alle Schwachsinnigen, welche die Classenziele der Hülfsschule nicht erreichen, sind auszuschulen und den Idiotenanstalten mit systematischem Unterrichte zu überweisen. Alle Moralischdefecten, Epileptiker

und mit schweren unheilbaren Sinnesgebrechen Behafteten gehören in besondere Anstalten.

6. Nur durch mehrjährige weitere Versorgung und Unterstützung der aus der Hülfsschule entlassenen Zöglinge wird ihre Selbständigkeit und Erwerbsfähigkeit im späteren Leben gewährleistet. Stellennachweis, Zahlung von Lehr- und Pflegegeldern sind durch private Wohlthätigkeit oder öffentliche Mittel zu ermöglichen. Leichte Handwerke und ländliche Arbeiten sind als berufliche Ziele für Schwachsinnige anzustreben.

7. Den Militär- und Justizbehörden sind genaue Berichte über die Schulleistung und über das sittliche Verhalten der Hülfsschüler zugänglich zu machen, damit bei Vergehungen gegen das Gesetz ihre Unzurechnungsfähigkeit bewiesen oder wenigstens ihre Bestrafung gemildert werden könne."

Der Vortrag begründet diese Thesen eingehend und nach den verschiedensten Seiten hin und liefert so werthvolle Beiträge zur Psychologie und Pädagogie der Schwachsinnigen, insbesondere der Kinder mit Schwachsinn geringeren Grades, der sogenannten Schwachbefähigten, für welche jetzt überall in den Städten besondere sogenannte „Hülfsschulen" errichtet werden. Laquer beleuchtet seinen Gegenstand nicht blos vom medicinisch-psychiatrischen, sondern auch vom psychologischen, ethischen, socialwissenschaftlichen, criminalistischen und militärischen Standpunkte aus. Nach allen diesen Seiten hin bereiten die Schwachsinnigen der Familie und der weiteren Gesellschaft Schwierigkeiten und erheischen darum Fürsorge. „Wenn wir die Städte durchmustern, welche Hülfsschuleinrichtungen haben", sagt er S. 54, „so kommt Jedem der Gedanke, ein wie geringer Theil aller Schwachsinnigen — ich denke hier auch an die des flachen Landes — überhaupt zum Besuche in Hülfsschulen berechtigt ist. Wie viele Hunderte von Imbecillen bleiben jetzt noch übrig, die in ländlichen und in kleinstädtischen Volksschulen in überfüllten Classen unter Normalbefähigten mitgeschleppt werden, ohne dafs es den Lehrern und Behörden möglich ist, für ihre anderweitige Unterweisung zu sorgen! Hier liegt noch ein weites fruchtbares Feld socialer Fürsorge und praktischer Pädagogik. Für alle diese unglücklichen, verkannten und verspotteten, oft genug schlecht behandelten Armen am Geiste zu sorgen, ist wirklich Menschenpflicht. Die grofse Zahl kirchlicher Wohlthätigkeitsstiftungen reicht bei Weitem nicht aus, den Bedarf an Schulen und Anstalten für Schwachsinnige zu decken."

Wir brauchen darum noch viele Hülfsschulen und Erziehungsanstalten für die Schwachsinnigen der grofsen Bevölkerungscentren. Wir brauchen noch mehr Anstalten mit geeigneten Einrichtungen zu systematischem Unterricht als Unterweisungsstätten für die Schwachsinnigen des platten Landes und der Kleinstädte. Und für die moralisch defecten Kinder und die jugendlichen Verbrecher besitzen wir in unseren Zwangserziehungsanstalten, Rettungs- und Besserungshäusern ebenfalls noch längst nicht die hinreichenden und die geeigneten Stätten der Fürsorge, wie sie nicht blos um der betreffenden Individuen willen, sondern vor Allem auch zum Nutzen und zum Schutze der Gesellschaft erwünscht sind.

Die Schrift bietet nicht blos eine Psychologie des Schwachsinns, sondern beleuchtet auch mit warmem Interesse, grofser Belesenheit und

umfassendem Blicke die eben erwähnten Probleme, und wir können nur wünschen, daſs die Ausführungen auf fruchtbaren Boden fallen mögen.

Obgleich die Schrift durchaus auf der Höhe medicinischer und psychiatrischer Wissenschaft steht, so geht doch das Eine daraus hervor, daſs für die Erforschung der pathologischen Kindesnatur noch eine auſserordentliche Arbeit für die Psychologie übrig bleibt. Wenn Schulärzte und Lehrer noch eine gemeinsame Arbeit von zwei Jahren gebrauchen, um den Geisteszustand eines abnormen Kindes einigermaaſsen sicher festzustellen, so zeigt das, daſs bei allen gelehrten psychologischen Untersuchungsmethoden für das nothwendigste praktische Bedürfniſs noch nicht allzuviel abgefallen ist. Es ist darum angezeigt, bei dieser Gelegenheit gerade an diesem Orte auf diese Lücke hinzuweisen, daſs wir neben der Schärfung und Specialisirung der psychologischen Untersuchungsmethode auch auf deren Vereinfachung zum Zwecke der Brauchbarkeit für praktische Bedürfnisse sinnen müssen. Trüper (Jena).

K. Bonhoeffer. **Ein Beitrag zur Kenntniſs des groſsstädtischen Bettel- und Vagabondenthums. Eine psychiatrische Untersuchung.** Berlin, J. Guttentag, 1900.

Es wird behauptet, daſs unlängst die Verwaltungsbehörde einer deutschen Universität einen Lehrstuhl für physiologische und experimentelle Psychologie nicht für nothwendig gehalten habe und darum die Errichtung eines solchen ablehnte. Die Psychiatrie ist doch im Grunde nur die Anwendung physiologisch-psychologischer Kenntnisse auf pathologische Zustände, muſs also ohne Psychologie ihre eigene Psychologie des Normalen nebenbei ausbilden, der darum naturgemäſs an wissenschaftlicher Durchbildung Manches fehlen muſs. Dennoch aber verdanken wir der Psychiatrie auſserordentlich viel für die Förderung der psychologischen Forschung. Manche Psychiater haben ihren Ruf als Psychologen erlangt. Auch die Pädagogik muſs ohne sorgfältige physio-psychologische Grundlage ins Blaue hinein arbeiten. Da von den juristischen Verwaltungsbehörden auſserdem die Nothwendigkeit der pädagogischen Lehrstühle an den deutschen Universitäten erst in allerjüngster Zeit hier und da eingesehen worden und sie darum im Allgemeinen noch als Autodidactin durchs wissenschaftliche Leben wandern muſs, so liegt auf der Hand, daſs der pädagogischen Psychologie noch weit mehr fehlen wird. Aber auch die Jurisprudenz und namentlich die Criminalistik waltet ohne sorgfältige psychologische Grundlage nicht ihres Amtes, wie sie es im Interesse ihres Auftraggebers, der Gesellschaft, sollte. Das Urtheil, das sie in den einzelnen Fällen fällt, kann nur ein gerechtes sein, wenn das psychologische Verständniſs für die betreffenden Fälle und vor Allem auch die Genesis dieses psychopathologischen Zustandes, welchen man Rechtsbruch nennt, nach zuverlässiger Methode erklärt werden kann. Namentlich aber greift die Criminalistik im Strafvollzuge fehl, weil die pädagogische Wirkung der Strafe auf die Psyche des Rechtsverbrechers nicht selten wegen mangelhafter Psychologie falsch gewerthet wird. Der ganze Strafproceſs kostet dann der Gesellschaft viel und nützt wenig oder nichts. Mir erzählte ein-

mal ein Amtsrichter, dafs er an dem betreffenden Tage einen Vagabonden zum 100. Male verurtheilt habe. 99mal war also die Strafe schon fruchtlos gewesen. Dennoch erfolgte sie zum 100. Male!

Für diese Behauptungen liefert die Schrift von Dr. LAQUER nach der ärztlich-erzieherischen und die vorliegende namentlich nach der criminalistisch-pädagogischen Seite hin schwer anfechtbare Beweise. Der Zweck der Schrift ist zwar ein anderer, aber es dürfte nicht überflüssig sein, bei einer solchen Gelegenheit auf die Lücken der im öffentlichen Dienste stehenden Arbeit der Wissenschaft und ihrer Anstalten hinzuweisen. Wenn hier Wesentliches fehlt, so ist das von erheblich gröfserer Tragweite, als wenn einmal hier oder da in der Praxis ein Mifsgriff gethan wird. Praktische Mifsgriffe werden durch die Erfahrungen des Lebens sich wieder ausgleichen. Unzulängliche Theorien oder fehlende Einsicht haben oft unausgleichbare Folgen für das öffentliche Leben.

BONHOEFFER beschäftigt sich hier mit einer psychologischen oder wenn man will psychiatrischen Analyse des grofsstädtischen Bettel- und Vagabondenthums. Es sind die in socialer, ethischer, körperlicher und psychischer Degeneration sich befindlichen Individuen, die immer wieder dem Bettel und der Obdachlosigkeit verfallen, und die psychiatrische Untersuchung, welche BONHOEFFER mit ihnen vorgenommen, mufs als eine ebenso lehrreiche als bedeutsame betrachtet werden, sowohl nach der Seite der hederitären Ursachen, unter denen in erster Linie Alkoholismus und Geisteskrankheit stehen, als auch nach der Seite der erworbenen und zumeist durch das Milieu bedingten Ursachen, wo wiederum Alkoholismus, psychische und ethische Defecte und damit fehlerhafte oder mangelnde Erziehung im Vordergrunde stehen. Aber auch was BONHOEFFER über die Behandlung und Vorbeugung dieses gesellschaftlichen Abhubes sagt, verdient vom psychologischen wie vom pädagogischen und criminalistischen Standpunkte aus unsere Beachtung.

122 Fragen dienen als Leitfaden für die Zergliederung der abnormen Psyche und ihres leiblichen Trägers von 404 Individuen, als auch zugleich zur Erforschung des Milieus, das solche defecte Wesen hervorgehen läfst.

TRÜPER (Jena).

Bemerkung.

Um Verwechslungen vorzubeugen, sei bemerkt, dafs der Verfasser des Bd. 25 S. 286 *dieser Zeitschrift* veröffentlichten Referats über eine Arbeit von OELZELT-NEWIN Hr. Dr. jur. BERTH. FREUDENTHAL zu Breslau ist.

Experimentelle Beiträge zur Psychologie des Erkennens.

Von

Karl Groos.

I. Die Arten der Denkbeziehung beim Fragen.

Das Erkennen erkennen zu wollen ist ein schwieriges Unternehmen. Wie deutlich zeigt sich das, wenn man die Beispiele von Urtheilsacten in den Lehrbüchern der Logik ansieht! „Diese Rose ist roth", „diese Stahlfeder ist spitz" und ähnliche „logische Artefacte" [1], wobei im günstigsten Falle der Blick des Forschers über den Schreibtisch schweift, um da allerlei Beziehungen herauszugreifen, sind nur der hundertste Abguſs von ursprünglichen Erkenntniſsvorgängen. Um sich das klar zu machen, muſs man erstens zwischen Neuurtheilen und Repetitionsurtheilen, zweitens zwischen natürlichen und künstlichen Urtheilen unterscheiden. Unter Neuurtheilen verstehe ich nicht etwa blos originelle Entdeckungen, sondern alle Denkprocesse, wobei der Ausgangspunkt ein Stutzen über etwas, was sich nicht gleich logisch erledigen läſst, der Endpunkt die gegenwärtig erlebte siegreiche Bewältigung dieser Schwierigkeit ist. Bei den viel häufigeren Repetitionsurtheilen handelt es sich darum, daſs wir früher (von uns oder von anderen) gewonnene Neuurtheile als etwas schon Feststehendes, was keinen weiteren Kampf kostet, einfach wiederholen. Natürliche Urtheile ferner sind solche Denkprocesse, die uns von unseren Erlebnissen abgenöthigt werden, während das künstliche Urtheil in dem Versuch eines Gelehrten besteht, einen Urtheilsact absichtlich hervorzurufen, um sich dabei zu beobachten. Ich will nicht behaupten, daſs die hierbei von mir verwendeten Termini völlig

[1] W. Jerusalem. „Die Urtheilsfunction." Wien 1895. S. 78.

zutreffend seien; jedenfalls sind die damit bezeichneten Unterschiede selbst vorhanden. Es ist nun leicht einzusehen, dafs die Neuurtheile psychologisch interessanter sind als die Repetitionsurtheile; ebenso verständlich ist es aber, dafs die künstlichen Urtheile, solange nicht ein günstiger Zufall helfend eingreift, meistens der weniger interessanten Kategorie angehören. Dafs man diesen Eindruck roth, jenen spitz nennt, hat man schon in der Kindheit gelernt, und so stellen sich die gewünschten Aussagen ohne jede Denkarbeit auf associativer Grundlage fast mechanisch ein. Es ist von ungeheuerem Werth, dafs wir so „denken“ können; aber als Psychologen möchten wir doch aufser dieser Maschinenarbeit auch die lebensvolleren Processe kennen lernen, in denen ein gegenwärtiges Problem gegenwärtig gelöst wird.

Es mag verschiedene Methoden geben, um hier zum Ziel zu gelangen. Am einfachsten ist es, sich auf die Lauer zu legen, bis man sich selbst einmal bei einem Neuurtheil ertappt. Dabei hat man ja ab und zu einen Erfolg, so besonders, wenn man mit der Denkbeziehung auf einen Weg geräth, aus dem man im nächsten Augenblicke herausspringt, weil man merkt, dafs er in die Irre führt. Fast noch seltener gelingt es, ein richtiges Neuurtheil in der Selbstbeobachtung einzufangen. Ich werde hierauf zurückkommen. Jedenfalls wäre es gut, wenn alle solche Beobachtungen sofort aufgeschrieben und an eine Sammelstelle eingeliefert würden.

Auf experimentellem Wege scheint man diesem Gebiet kaum beikommen zu können. Dennoch giebt es ein Mittel, um wenigstens in seine Nachbarschaft zu gelangen. Dieses Mittel besteht darin, dafs man in einer — womöglich gröfseren — Anzahl von Versuchspersonen durch Mittheilung bestimmter Vorstellungsinhalte das Niederschreiben von Fragen anregt. Denn in solchen sich unwillkürlich aufdrängenden Fragen werden nicht nur durch die Form der Fragestellung die als Antwort gewünschten Urtheilsarten angedeutet, sondern die Fragen enthalten auch selbst in grofser Zahl aufkeimende Erkenntnifsacte, von denen wenigstens ein Theil den Charakter von Neuurtheilen besitzt. Natürlich wird man in Hinsicht auf die Ergebnisse solcher Versuche keine grofsen Ansprüche erheben dürfen; denn man betrachtet ja statt des inneren Vorgangs nur seine äufserliche Fixirung. Immerhin wird bei der

Verarbeitung dieses Aeufserlichen der Blick für das Innere in mancher Hinsicht geschärft, gerade wie ein genaues Studium emotioneller Ausdrucksbewegungen vieles klarer machen kann, was in der blofsen Selbstbeobachtung leicht übersehen wird.

Aus diesem Grunde habe ich in dem Wintersemester 1900/01 mein Psychologie-Colleg dazu benützt, um mehrere Wochen hindurch am Anfang der Stunde den Zuhörern kurze Themata vorzulesen, auf die sie mit Fragen zu reagiren hatten, welche sie direct auf Zettel niederschrieben. Als Beispiel sei hier eins der kürzesten mitgetheilt. Nr. 17 lautet: „Im Schaufenster des Juweliers befindet sich ein Stein von grofser Schönheit". Nach Vorlesung eines Themas fügte ich jedesmal direct hinzu: „Was wünschen Sie nun zunächst zu wissen?" Im Ganzen waren es 23 Themata, die insgesammt 479 Fragen zum Ergebnifs hatten. Die Zahl der Ablieferer von Zetteln schwankte zwischen 11 und 21. Vielfach wurde mit mehreren Fragen reagirt; ich dachte im Anfang daran, in diesem Fall die zuerst gestellte in der Berechnung besonders zu bewerthen, gab es aber auf, als ich mich davon überzeugte, dafs die später niedergeschriebene Frage gar nicht selten die im Bewufstsein früher aufgetauchte war. Dagegen war es oft nothwendig, eine sprachlich in einem Satz ausgedrückte Frage in zwei verschiedene Beziehungen auseinanderzulegen. So lautet z. B. eine Frage: „Wo hatte er das Messer liegen lassen?" Hier geht eine Tendenz zeitlich zurück, eine zweite auf räumliche Localisirung. In Folge dessen mufste ich die Berechnung doppelt führen, indem bei solchen Fällen jede Tendenz für die Anzahl der Fragen = $^1/_2$, für die Anzahl der „Beziehungen" aber = 1 angesetzt wurde.[1] Die Gesammtzahl der logischen Beziehungen beträgt 538 in 479 Fragen. Im Folgenden bedeutet die in Klammern beigefügte Zahl stets die logischen Beziehungen, während die nicht eingeklammerte auf die Menge der Fragen geht. In manchen Fällen ergaben sich Schwierigkeiten der Berechnung, auf die ich zum Theil noch hinweisen werde.

Die Themata sind, abgesehen von dem ersten, alle so gewählt, dafs sie auf besondere Kategorien von Fragen angelegt sind. Wenn also etwa eines von ihnen lautet: „Als der junge

[1] Mehr als zwei Tendenzen aus einer Frage herauszulesen wurde ich in diesen Versuchen nirgends genöthigt.

Mann gerade an einem stattlichen Hause vorbeiging, fiel plötzlich eine Rose zu seinen Füfsen nieder" — so ist hier die Haupttendenz „causal rückwärts", d. h. der Satz hatte den Zweck, vorwiegend Fragen nach der Ursache anzuregen. Die Versuchspersonen wurden aber mit dieser Absicht nicht bekannt gemacht. Natürlich ist es in den meisten Fällen unmöglich, alle Nebentendenzen auszuschliefsen; man mufs sich aber umsomehr damit begnügen, die Haupttendenz möglichst in den Vordergrund zu rücken, als gerade ihr Verhältnifs zu den Nebenbeziehungen oft von Interesse ist. — Für jede Kategorie gab ich mindestens zwei Themata, wovon allemal das Eine sich mehr als Bruchstück einer Erzählung darstellt (Imperfect), während das Andere einfach auf eine Thatsache hinweist (Präsens oder Perfect).

Betrachten wir nun die gestellten Fragen zuerst im Allgemeinen, so springt da sofort ein Unterschied ins Auge, der den Philologen wenn nicht vertraut, so doch bekannt ist, in den psychologisch-logischen Erörterungen aber, soweit meine — wie ich freilich von Anfang an betonen mufs — beschränkte Literaturkenntnifs reicht, in der Regel nicht viel beachtet wird, obwohl er einiges Interesse verdient. — Denken wir uns einen Menschen in dem Stadium eines zu vollziehenden Neuurtheils (in dem vorhin angedeuteten Sinn des Wortes), so können wir sagen: vor der erreichten erkennenden Bewältigung des gegebenen Thatbestandes befindet er sich psychologisch in dem Zustand der Frage. Dieser Zustand läfst aber bei genauer Analyse drei Phasen unterscheiden: 1. ein blofses Stutzen, das sich in einer plötzlichen Hinwendung der Aufmerksamkeit verräth, verbunden mit dem Wunsch oder der Erwartung einer logischen Beziehung, in deren Erkenntnifs das Bewufstsein Ruhe finden wird; 2. das Verlangen nach einer besonderen Art von logischer Relation, wobei das Bewufstsein auf diese oder jene Urtheilsform eingestellt ist, ohne dafs sich doch die concrete Lösung, die bestimmte Inhaltsbeziehung schon ankündigte; 3. das erste, noch unsichere Auftauchen der Lösung selbst in Gestalt einer Vermuthung.

Die erste Phase pflegt sprachlich keinen Ausdruck zu finden (schriftlich liefse sie sich etwa durch ein blofses Fragezeichen symbolisiren); dagegen tritt der Unterschied der zweiten und dritten Phase deutlich in zwei Arten von Fragen hervor. Die eine Art (zweite Phase) läfst sich nicht mit ja oder nein

erledigen; denn obwohl sie nach einer bestimmten Urtheilsform hindrängt, enthält sie doch noch nichts von einer aufkeimenden Lösung (z. B. was ist es? woher kommt es? wann, warum, zu welchem Zweck geschah es?). Die zweite Art (dritte Phase) kann mit ja oder nein beantwortet werden, weil hier eine Vermuthung, also ein versuchtes Urtheil vorliegt, über dessen Berechtigung die Antwort entscheidet. Wie mir ein philologischer College mittheilt, ist dieser Unterschied schon von den antiken Grammatikern terminologisch durch die Gegenüberstellung von erotematischen und peistischen Fragen fixirt worden, wobei die peistischen wohl (überredend = „nahe legend": ist S etwa P?) der zweiten Art entsprechen, während in der modernen Philologie (durch Delbrück) die Bezeichnung „Ergänzungs"- und „Bestätigungsfragen" eingeführt ist. Diese deutschen Ausdrücke sind philologisch jedenfalls sehr gut gewählt. Psychologisch haben sie den Nachtheil, dafs sie die Erscheinungen heteronom, vom Charakter der Antwort aus bestimmen. Ich nenne die zweite Art „Fragen mit Urtheilskeim" oder „Vermuthungsfragen", die erste „leere Fragen".

Bei den Versuchen fallen auf 479 Fragen 218 leere und 261 Vermuthungsfragen. Doch hat sich das Verhältnifs wahrscheinlich dadurch etwas zu Gunsten der zweiten Classe verschoben, dafs ich gleich nach dem ersten Versuch auf den Unterschied beider Arten aufmerksam wurde und den Zuhörern sagte, Vermuthungsfragen seien mir besonders willkommen. Wieviel diese nur im Anfang gegebene, später nicht wiederholte Anregung ausgemacht hat, läfst sich nicht sagen. Gegen einen allzugrofsen Einflufs spricht die Thatsache, dafs bei dem ersten Versuch sogar 18 Vermuthungs- und nur 12 leere Fragen gestellt wurden, obwohl hier von dem Unterschied der beiden Classen noch nichts bekannt war. — Im Allgemeinen ist noch als ein nicht uninteressantes Ergebnifs hervorzuheben, dafs, abgesehen von dem ersten Versuch, auf die 11 erzählenden Themata 108 leere und 153 Vermuthungsfragen auf die 11 nicht erzählenden 98 leere und 90 Vermuthungsfragen gefallen sind. Wenn die gröfsere Anzahl von Fragen überhaupt bei den erzählenden Themata auftritt, so mag dies zum Theil an äufseren Gründen liegen, auf die ich hier nicht eingehe. Wenn aber bei den erzählenden Versuchen die Vermuthungsfragen fast um die Hälfte zahlreicher sind als die leeren, während bei den nicht

erzählenden sogar etwas mehr leere Fragen vorkommen, so ist das wohl mit Sicherheit darauf zurückzuführen, dafs die erzählende Form die Phantasie mehr anregt und dadurch leichter über die Phase der leeren Fragen zur selbständigen Vermuthung hinüberleitet.

Ich gelange nun zu dem eigentlichen Thema meines ersten „Beitrages“ — den Arten der Denkbeziehung beim Fragen. Wir stehen hier vor der „Kategorien“frage, dem Problem einer Lehre von den besonderen Formen des beziehenden Denkens. Man kann diese Formen aus den verschiedenen „Aussagen“ abstrahiren, die man in der Sprache antrifft. Man kann, weniger direct aus den Quellen schöpfend, die Urtheilslehre der Schullogik zur Grundlage seiner Eintheilung machen. Man kann endlich aus einer obersten Kategorie alle anderen — etwa nach dialektischer Methode — zu entwickeln suchen. Meine viel beschränktere Aufgabe geht dahin, zur Lehre von den Denkbeziehungen ein paar bescheidene und vielleicht allzusehr am Aeufserlichen haftende Anmerkungen zu machen, die sich aus meinem Material an Fragen ergeben haben. Hierbei kann ich überdies weder Vollständigkeit, noch endgültig gesicherte Ergebnisse versprechen: der Zweck dieser ersten Mittheilung ist hauptsächlich der, zu gründlicherer Bearbeitung eines dem Experiment noch kaum erschlossenen Gebietes anzuregen, während die zweite den Versuch machen wird, etwas tiefer in das Problem des Neuurtheils einzudringen.

A. Die räumlichen Beziehungen.

Die Raumvorstellung, sagt Stumpf einmal, „beruhe ihren Elementen nach auf directer Empfindung, ihrer Ausbildung nach auf Associationen“.[1] Ich würde (wohl auch im Sinne von Stumpf) der zweiten Hälfte des Satzes noch hinzufügen: und auf der „beziehenden Thätigkeit des Verstandes“.[2] Denn von der blofsen Verkettung der Vorstellungen ist ihre „bewufste Beziehung“[3] zu unterscheiden. In dem ursprünglich gegebenen Ausgedehntsein entstehen die bewufsten räumlichen Beziehungen hauptsächlich im

---

[1] „Ueber den psychologischen Ursprung der Raumvorstellung.“ S. 296.

[2] Ebd. 312.

[3] Vgl. E. Schrader, „Die bewufste Beziehung zwischen Vorstellungen als constitutives Bewufstseinselement“. 1893.

Anschlufs an das Verhalten des leiblichen Ich zu seiner Umgebung. Der menschliche Organismus ist in eine räumliche Umgebung hineingestellt, auf die er in Folge von theils angeborenen, theils ohne Reflection erworbenen Anpassungen zweckmäfsig reagirt. Das in diese Reactionen verflochtene Bewufstsein hat beim Menschen (und wohl nur bei diesem) die Fähigkeit, die so thatsächlich gegebenen Verhältnisse in bewufsten Beziehungen wiederzuspiegeln und so erst unsere Raumvorstellung zu dem zu machen, was sie ist. Aus dieser Ursprungsart erklärt es sich, dafs wir nicht nur die wissenschaftliche, sondern auch die populäre Unterscheidung der drei Dimensionen besitzen. Die einfachsten räumlichen Begriffe sind, wie mir scheint, Ort, Richtung und Entfernung. Von diesen wird wieder der Ort gewöhnlich als das Elementarste bezeichnet.[1] Das ist logisch gewifs zutreffend. Fragt man sich dagegen, was psychologisch zuerst als bewufste Beziehung herausgehoben wird, so möchte ich im Zusammenhang mit dem eben Gesagten der Richtung den Primat zuerkennen.

Bei den Versuchen, die man viel mehr auf Detail ausdehnen könnte, als es mir dieses Mal möglich war, stellte sich Folgendes heraus. Von 479 Fragen (538 Beziehungen) gehen im Ganzen 42 (45) auf räumliche Bestimmungen, also 8,77 (8,36) %. Dabei waren zwei Themata mit räumlicher Haupttendenz gegeben worden, die beide auf die Frage nach dem Ort eingestellt waren. Nr. 9 lautete: „Vergeblich suchte er in allen Taschen nach seinem Messer." Nr. 22: „Seit zwei Jahren sucht man vergeblich nach dem aus der Gemäldesammlung gestohlenen Rembrandt." Diese beiden Themata waren nun entweder überhaupt schlecht gewählt, oder zu stark mit Nebentendenzen versehen. Denn bei den anderen Versuchssätzen kamen zum Theil mehr Fragen nach räumlicher Beziehung vor als gerade hier. Wegen dieses Versagens wird man vermuthlich das Interesse für die räumliche Relation etwas höher einschätzen müssen; freilich, wenn es sehr vorwiegend wäre, so hätten die Hauptthemata eben doch besser gewirkt. — Im Allgemeinen ist noch hinzuzufügen, dafs hier 30 (31) leere, 12 (14) Vermuthungsfragen gestellt wurden, ein dem Gesammtergebnifs entgegengesetztes Verhältnifs, das nur noch von dem bei den Benennungsfragen übertroffen wird. Es

[1] Vgl. Stumpf, Ebd. 280.

scheint also hier schwieriger als in anderen Fällen, die Versuchsperson bis in jene dritte Phase hinüberzuführen, die ein aufkeimendes Urtheil enthält.

Von den Unterarten der Raumbeziehung treten Ort, Richtung und Entfernung hervor: Ort 15,5 (17), Richtung 19,5 (21), Entfernung 7 (7). Unter den zuletzt genannten gehen nur 2 (2) Fragen auf die Distanz zwischen verschiedenen Objecten, während 5 (5) die Entfernung der Grenzen eines und desselben Objectes von einander, also die Gröſse angegeben haben möchten. Von allen diesen äuſserlichen Ergebnissen kann höchstens die starke Betheiligung der auf Richtung gehenden Fragen im Zusammenhang mit dem früher Angedeuteten einigermaaſsen beachtenswerth sein. Viel interessanter ist der Umstand, daſs nun innerhalb der Richtungsfragen ein überraschendes Miſsverhältniſs zwischen dem Woher und dem Wohin zu constatiren ist: es wurde 18,5 (20) Mal „woher“ und nur ein einziges Mal „wohin“ gefragt. Hier stoſsen wir auf ein Resultat, das des weiteren Nachprüfens und — wenn es durch andere Versuche im Wesentlichen bestätigt wird — des Nachdenkens werth ist. Es ist mir nicht zweifelhaft, daſs die Erscheinung zum Theil durch die hereinspielende Causalbeziehung erklärt werden muſs; denn wir werden sehen, daſs fast überall, wo zugleich causale Relationen anklingen, der Regreſs den Progreſs überwiegt. Daſs aber hier beim Räumlichen der Unterschied so ungewöhnlich groſs ist, wird, falls es sich wirklich um eine allgemeine Erscheinung handelt, noch auf besondere Ursachen zurückgeführt werden müssen.

B. Die zeitlichen Beziehungen.

Auch bei der Zeit haben wir ein ursprüngliches Ausgedehntsein von besonderem Charakter, sei es nun, daſs wir es concrete Gegenwart oder psychische Präsenzzeit oder wie sonst nennen, als unmittelbar Gegebenes vorauszusetzen. Man denkt dabei, wenn man auf das Elementare zurückzugehen sucht, vor Allem an das Nachklingen des eben Vergangenen im „primären Gedächtniſs“. Man kann sich aber fragen, ob nicht vielleicht ein vor aller Reflection vorhandenes Eingestelltsein auf das Zukünftige, ein Gespanntsein auf das Kommende annähernd die gleiche Wichtigkeit besitzt. Wenn man bedenkt, wie bedeutungsvoll das Triebleben für die Organismen ist, das doch lauter Ein-

stellungen auf das Zukünftige mit sich bringt, wenn man ferner beachtet, daſs sogar im rein Theoretischen das aufmerksame Bewuſstsein dieselbe triebartige Einstellung zeigt, so wird man diesen Gedanken nicht ohne Weiteres abweisen dürfen. — Die bewuſsten zeitlichen Beziehungen sind nicht sehr leicht in Unterarten zu sondern, da die sich eindrängenden Analogien mit dem Räumlichen vielleicht eher schädlich als nützlich wirken und dennoch schwer eliminirt werden können. Für unsere Zwecke genügt es, daſs wir die Beziehung auf die Gegenwart von der auf Früheres oder Späteres unterscheiden und die Beziehung auf die Dauer hinzufügen.

Unter den Fragen sind 34 (40) = 7,43 (7,1) % zeitlich, nämlich 11,5 (14) leere und 22,5 (26) Vermuthungsfragen, so daſs hier das Verhältniſs aufkeimender Urtheilsacte viel günstiger ist als beim Raum. Hauptthemata waren Nr. 10: „Als er von seiner Reise ins elterliche Haus zurückkehrte, fand er, daſs man inzwischen den Garten im englischen Geschmack angelegt hatte" — und Nr. 12: „In einem bestimmten Abschnitt der Entwickelung der Schwerter tritt die lanzettförmige Gestalt der Klinge auf." Auch diese Themata haben sich nicht besonders wirksam gezeigt, immerhin übertraf der Erfolg den der auf räumliche Beziehungen angelegten — von den 34 (40) Zeitbeziehungen fallen 10 (13) auf Nr. 10 und 12 —, während ich a priori eher das Gegentheil erwartet hätte. Jedenfalls stellt sich im Ganzen das Interesse für zeitliche Relationen noch etwas geringer dar als das nach räumlichen. — Was die Unterarten der zeitlichen Beziehung anlangt, so kam 10 (10) Mal das Verlangen nach zeitlicher Bestimmung im Allgemeinen vor, während 7 (11) Fragen auf das Vorausgehende, 12 (13) auf das Folgende, 1,5 (2) auf die Gegenwart, 3,5 (4) auf die Dauer abzielten. Da sich die Seltenheit der Beziehungen auf die Gegenwart wohl aus der Natur der Versuche erklären wird, so ist hier nur ein einziges Ergebniſs bemerkenswerth, nämlich der starke Antheil der Relationen auf das zeitlich Folgende. Während im Allgemeinen der Progreſs hinter dem Regreſs zurücksteht und bei dem Räumlichen sogar fast verschwindet, ist bei der Zeit das Interesse für den Progreſs überwiegend. Hier macht sich also möglicherweise jenes triebartige Eingestelltsein auf das Kommende geltend, von dem ich oben gesprochen habe; auſserdem ist es allerdings denkbar, daſs

der Regrefs sprachlich leichter eine causale Form annimmt als der Progrefs, was die Erscheinung auch erklären würde.

C. Die Zahlbeziehung.

Da die Versuche hinsichtlich der Zahlbeziehung nur ihrem Gesammtresultat nach in Betracht kommen, so brauche ich hier nichts weiter vorauszusetzen als die Bemerkung, dafs die Grundlage der bewufsten Beziehung wohl auch hier etwas Gegebenes ist, nämlich der gröfsere oder geringere „innere Reichthum" beim simultanen oder successiven Erleben einer Mehrheit. — Fragen nach der Anzahl kamen aufserhalb der eigens darauf angelegten Themata nur zweimal vor. Von den Specialversuchen lautet das Thema Nr. 14: „Dieser junge Mann ist schon mehr als einmal verlobt gewesen"; und das Thema Nr. 20: „Charlottenburg hat im letzten Jahrzehnt an Einwohnerzahl aufserordentlich stark zugenommen". Nr. 20 ergab 4,5 (7) Beziehungen auf Anzahl, Nr. 14 blos 2 (2). Die Gesammtsumme beträgt also 8,5 (11) = 1,77 (2,05) %. Darunter ist 1 (1) Vermuthungsfrage.

Das Interesse für die Zahlbeziehung ist den Versuchen nach am geringsten unter allen Urtheilsarten, die erprobt wurden; höchstens die Existentialbeziehung kann mit ihr in dieser Hinsicht verglichen werden, wie sich später zeigen wird. Das ist sehr auffallend gegenüber der ungeheuren Wichtigkeit der Zahl, die, wie v. d. Steinen einmal sagt, „das Gerüst all unseres Wissens" darstellt. Wir werden dadurch ein wenig an das Verhalten primitiver Stämme erinnert, die sich um bestimmte Zahlenangaben unglaublich wenig kümmern und in Folge dessen aus Mangel an Uebung (nicht aus Mangel an Begabung) kaum über 5 oder 6 hinauskommen. Auch beim Culturmenschen scheint die Bedeutung der Zahl in den Hintergrund zu treten, sobald man nur an seine natürliche Wifsbegier appellirt.

D. Vergleichen und Unterscheiden.

Zwei Erlebnisse *a* und *b* können hinsichtlich ihrer Unterscheidbarkeit in fünffacher Weise zum Gegenstand bewufster Beziehungen gemacht werden: 1. die zugleich auf die Kategorie der Substantialität verweisende Identitätsbeziehung, 2. Gleichheit, 3. Aehnlichkeit, 4. Verschiedenheit, 5. Contrast.

Meine Versuche sind in diesem Gebiet nicht vollständig, da sie, was die Specialthemata anlangt, nur auf Fragen nach Gleich-

heit, Aehnlichkeit oder Verschiedenheit angelegt waren, aufserdem aber blos den Contrast in noch näher zu besprechender Weise hervortreten liefsen. Im Ganzen haben wir hier 31 (40) = 6,47 (7,43) % Fragen resp. Beziehungen zu verzeichnen, wovon 21,5 (26) den Vermuthungsfragen angehören. Es ergab sich aber dabei eine gewisse Schwierigkeit für die Berechnung, die ich nur verdeutlichen kann, wenn ich zuerst die Specialthemata anführe. Nr. 4 lautete: „In der mineralogischen Sammlung sind in einem besonderen Glaskasten Goldfunde aus Australien aufgestellt. Links vornen sieht man einen stattlichen Klumpen von fast kugelförmiger Gestalt, dessen Werth 6000 Frs. betragen soll. Wenden wir den Blick weiter nach rechts, so fällt uns ein zweites Fundstück auf.“ Nr. 15: „Als der Tourist auf seiner Gratwanderung eine Spitze von beträchtlicher Höhe erklettert hatte, sah er vor sich einen weiteren Felsgipfel emporragen.“ Wenn nun hier etwa eine Frage lautete: „Wie hoch wurde das zweite Fundstück geschätzt?“ so hielt ich es für richtig, $^1/_2$ auf die Vergleichung und $^1/_2$ auf attributive Beziehung zu verrechnen. War dagegen in der Frage ein „auch“ oder „gleichfalls“ (z. B. „Ist dasselbe auch so viel werth wie der erste Klumpen?“) so schien mir die Vergleichungstendenz vorherrschend genug, um als 1 allein in Rechnung gezogen zu werden.

Die Fragen sind nicht alle so gestellt, dafs man abgesehen von einer allgemeinen Vergleichungstendenz auch angeben kann, ob sie mehr auf Gleichheit, Aehnlichkeit oder Unterschied gehen. Prüft man diejenigen, bei denen eine genauere Bestimmung möglich ist, so stöfst man auf einen jener Punkte, die vom blos äufserlichen Ergebnifs nach innen weisen und so allein im Stande sind, diesen Versuchen eine gewisse, wenn auch bescheidene Bedeutung zu verleihen. Wenn man nämlich so obenhin von Vergleichen und Unterscheiden wie von zwei coordinirten Begriffen redet, so übersieht man, dafs das „Vergleichen“ in den meisten Fällen gar nichts Anderes als ein Unterscheiden ist. Ein Hervorheben der Gleichheit oder gar der Aehnlichkeit, wird in „natürlichen“ Urtheilen wohl überwiegend nur da eintreten, wo die Gleichheit oder Aehnlichkeit aus irgend einem Grunde etwas Ueberraschendes oder Erfreuliches hat, wie z. B. beim ästhetischen Urtheil gegenüber Werken der nachahmenden Kunst; ein solcher Fall tritt aber nicht besonders häufig ein. Im Grofsen und Ganzen ist daher unser „Vergleichen“

meistens ein Suchen nach Unterschieden, wie das den Bedürfnissen einer fortschreitenden und darum „differenzirenden" Erkenntnifs ja auch am besten entspricht. Damit stimmen nun die Fragen gut überein. Auf Gleichheit gehen in ziemlich unbestimmter Weise höchstens 6,5 (8); in unbestimmter Weise, weil die Beziehung auf Gleichheit meist nur durch „auch" oder „gleichfalls" ausgedrückt wird. Auf Aehnlichkeit zielt vielleicht 1 (1) Fall. Auf den Unterschied dagegen haben es 16 Fragen, resp. 21 Beziehungen deutlich abgesehen.

Für eine Fortsetzung der Versuche würde Folgendes zu beachten sein. Bei dem Specialthema Nr. 15 sind nur 3 (5) hierher gehörige Beziehungen hervorgetreten, während bei Nr. 4 22 (26) mal der Specialtendenz entsprechend reagirt wurde. Woraus erklärt sich dieser auffallende Unterschied? Sollte die erzählende Form in Nr. 15 die Phantasie mehr von dem nüchternen Vergleichen ablenken? Ich glaube dies nicht, sondern sehe die Differenz darin begründet, dafs in Nr. 4 eine gewisse Häufung attributiver Bestimmungen nach vielen Richtungen hin zum Vergleichen und Unterscheiden anregt, während Nr. 15 nur die eine attributive Bestimmung der Höhe darbietet.

Endlich sei noch hervorgehoben, dafs auch das Contrastverhältnifs in den Versuchen mehrfach sichtbar wird, nur in besonderer Form, nämlich in einem Theil der ziemlich häufigen disjunctiven Fragen, auf die ich daher bei dieser Gelegenheit verweisen will. Sie gehören begreiflicher Weise alle den Vermuthungsfragen an und machen einen beträchtlichen Bruchtheil derselben aus: 47 von 261 Vermuthungsfragen haben disjunctive Form, was ja bei der Unsicherheit der Vermuthung, die das „Oder" einer anderen Vermuthung nahelegt, nicht zu verwundern ist. Man darf dabei allerdings nicht einseitig an die strengste Auffassung der Disjunction denken, wonach die Urtheile sich nicht nur ausschliefsen, sondern wo auch eines richtig sein mufs, wenn das andere oder die anderen falsch sind; vielmehr wird man sich mit der Forderung wechselseitiger Ausschliefsung begnügen müssen.[1] Es ist hier wohl nothwendig, zwischen der im Disput gebrauchten Disjunction, bei der die strengere Auffassung gefordert ist, und der Disjunction von Vermuthungen bei der Bildung eines Neuurtheils zu unterscheiden,

---

[1] Vgl. LIPPS, „Grundzüge der Logik", 1893, S. 68.

womit wir es zu thun haben. In dem letzteren Fall kommt die strengere Form natürlich auch häufig vor; recht oft handelt es sich aber, soviel ich sehe, nur darum, dafs einige sich ausschliefsende Vermuthungen[1] neben einander zur Erwägung kommen, ohne dafs dabei schon die Sicherheit vorhanden wäre: eine weitere Lösung giebt es nicht. — Die contradictorische Disjunction (*S* ist entweder *P* oder nicht *P*) kommt nur ein einziges Mal vor. B. Erdmann ist also völlig im Recht, wenn er sagt, sie sei nicht häufig; wenn er weiter bemerkt, sie finde ihren Ort mehr im vorläufig orientirenden als in dem abschliefsenden Denken, so wird das zweifellos ebenfalls richtig sein. Dagegen wäre noch hinzuzufügen, dafs sie sehr beliebt im Disput ist.[2] — Die „specifische" Disjunction, in der das „Nicht-*P*" bejahend bestimmt ist, bildet also bei den Fragen die Regel; und darunter sind nun 13 Fälle von conträrer Disjunction, wobei die Prädicate in dem Contrastverhältnifs des conträren Gegensatzes stehen (lang oder kurz, grofs oder klein, jung oder alt etc.). Eine bewufste Beziehung auf den Contrast haben wir hier eigentlich gar nicht vor uns; höchstens könnte in dem einen oder anderen Fall einmal das Interesse der Phantasie für die Abweichung vom Mittelwerth eine Rolle gespielt haben. Mein hauptsächlicher Zweck bestand deshalb mehr darin, bei diesem Anlafs die disjunctiven Fragen zu erwähnen, auf die ich sonst nicht mehr zu sprechen komme. Nur darauf sei noch hingewiesen, dafs die conträre Disjunction der contradictorischen psychologisch oft näher steht, als man glaubt, indem der conträre Gegensatz das Dazwischenliegende, was er nur äufserlich umschliefst, auch innerlich zu enthalten scheint (vgl. „Arm und Reich", „Hoch und Niedrig") und so wie der contradictorische für das Bewufstsein die ganze Reihe, nicht nur ihre Enden be-

---

[1] Bei einer Frage war die sprachlich disjunctive Form logisch unberechtigt: „War der zweite Gipfel für den Wanderer auch erreichbar oder versperrte er ihm die Aussicht?"

[2] B. Erdmann, Logik I (1892), S. 400 f. — Eine historische Untersuchung über das Verhältnifs der Disputirlogik und Erkenntnifslogik, die gleich bei Aristoteles, ja schon bei den Sophisten beginnen müfste, würde wohl in mancher Hinsicht klärend wirken. — Nebenbei sei bemerkt, dafs eine Disjunction im Subject („Er oder Sie") und eine mehr als zweigliedrige Disjunction vorkam; in allen anderen Fällen handelte es sich um zweigliedrige Disjunction im Prädicat.

deutet.[1] Das scheint mir gerade bei den betreffenden Fragen der Fall zu sein.

E. Die Substantialbeziehung.

Diese Relation ist die Beziehung von Gegebenem auf ein nicht gegebenes X, das „Ding“, die Substanz, wodurch das Gegebene zum „πάθος“ jener nicht wahrnehmbaren „οὐσία“ wird. Die Kriterien für die Anwendung der Substanzbeziehung sind im populären Bewufstsein räumliche Zusammengehörigkeit und ein zeitliches Beharren oder doch eine nur stetige Veränderung des Zusammenhangs. Dabei ist die Substanz, sofern wir etwas darunter zu denken suchen, kaum ein blofses „Bündel“ von Eigenschaften (dieses Bild deutet auf einen äufseren, peripherischen Zusammenschlufs), sondern eher ein Kraftcentrum, das als innere Einheit die wahrgenommenen Eigenschaften „hat“ (vergl. JERUSALEM's „Urtheilsfunction“). Dafs die erlebte Continuität unseres Bewufstseins im Wechsel seiner Zustände beim Zustandekommen des Dingbegriffes eine Rolle spielt, halten Viele für wahrscheinlich, wie denn KANT die Kategorien überhaupt als Functionsweisen der Einheit des Selbstbewufstseins betrachtet.

Für die Erörterung der Substantialbeziehungen werden wir unterscheiden müssen zwischen solchen Beziehungen, die auf das Ding selbst und als Ganzes gehen, und solchen, die auf die ihm zu „attribuirenden“ Eigenschaften gerichtet sind.

Auf das Ding selbst geht die schon erwähnte Identitätsbeziehung, die in den Versuchen keine Rolle gespielt hat. Sie tritt in dem Act des „Wiedererkennens“ auf und ist ein Neuurtheil, wie ich glaube, nur da, wo uns Veränderungen des Dinges stutzig machen und die Frage der „Dieselbigkeit“ aufdrängen.

Ferner geht unser Interesse auf das Ding als Ganzes, wo wir uns fragen: Was ist das für ein Ding? Die Antwort darauf giebt die Bestimmung durch den Individual- oder Gattungsbegriff, resp. durch den Namen des Individuums oder der Gattung.

Bei den Versuchen unterschied ich zwischen solchen Fragen,

---

[1] Vgl. auch die Bemerkungen bei R. LEHMANN, „Schopenhauer“. 1894, S. 150f., 156, 184.

die allgemein auf die Bestimmung durch den Gattungsbegriff und solchen die ausdrücklich auf die Benennung gerichtet sind.

Auf Bestimmung durch den Gattungsbegriff waren 46,5 (52) = 9,71 (9,67) % der Fragen (Beziehungen) abgestellt, darunter 29 (30) leere. Die beiden Specialthemata lauteten: „Im Schaufenster des Juweliers befindet sich ein Stein von grofser Schönheit“ (Nr. 17) und: „Als der Botaniker durch das Gebüsch gedrungen war, stiefs er einen Freudenruf aus; denn vor ihm stand die langgesuchte Blume“ (Nr. 23). Das erste Thema ergab 5 (5) hierher gehörende Fragen unter 16 (17) überhaupt, das zweite 10 (11) von 17 (21). Die übrigen 31,5 (36) sind in neun anderen Versuchen zerstreut, woraus man schon auf die Wichtigkeit einer Beziehungsart, die sich auch ungesucht so häufig einstellt, schliefsen kann.

Der Benennung dienten ebenfalls zwei Specialthemata, die zugleich beide auf Individuen eingestellt waren, Nr. 7 und 18: „Im Anfang des 18. Jahrhunderts lebte in München ein Schriftsteller, der eine aufserordentliche Gewalt über die Jugend ausübte“. „In Sachsen liegt ein Dorf von 22000 Einwohnern“.[1] Hier wurden 13 (13) unter 24 und 10 (10) unter 14 Fragen der Haupttendenz entsprechend gestellt. Im Uebrigen kamen nur noch 3 Benennungsfragen vor, von denen zwei den Namen einer Gattung (Stein, Blume) verlangten. Im Ganzen sind es also 26 (26) = 5,43 (4,83) % Benennungsfragen. — Fassen wir zusammen, so erhalten wir 72,5 (78) Fragen, die auf begriffliche Bestimmung eines „Dinges“ gehen.

Die attributiven Beziehungen, wobei wir mehr auf die dem Ding zuzuschreibenden Eigenschaften concentrirt sind, bieten eine aufserordentliche Mannigfaltigkeit dar — mit der gewöhnlichen Unterscheidung von Eigenschaften im engeren Sinn und Zuständen ist es nicht gethan. Ich will aber auf solche Unterabtheilungen nicht eingehen, da das mir zur Verfügung stehende Material von Fragen zu klein ist, sondern die attributiven Bestimmungen nur in ihrer Gesammtheit betrachten. Da erhalten

[1] Ich bemerke, dafs die Angaben der Themata ein paar Mal einfach auf Phantasie beruhen. Ich mufste eben manchmal wegen Zeitmangels mit dem, was mir gerade einfiel, vorlieb nehmen. — Dafs in Nr. 7 und 18 absichtlich auch die Möglichkeit anderer Beziehungen gegeben wurde, erklärt sich aus deren Unvermeidlichkeit in anderen Fällen.

wir denn 58,5 (69) = 12,21 (12,83) % Fragen (Beziehungen) von attributivem Charakter, worunter 31 (38) Vermuthungsfragen. Die Specialthemata Nr. 2 und 19 („Auf der alten Tanne safs am äufsersten Ende eines Zweiges ein fremdartiger Vogel", „Der Sammler Neumann besitzt ein orientalisches Seidentuch von herrlicher Färbung") ergaben zusammen nur 16 attributive Beziehungen, während die anderen ziemlich gleichmäfsig über fast alle Themata verbreitet sind.

Die Versuche bestätigen, wenn man die verschiedenen Resultate zusammenrechnet, die gewöhnliche Ansicht, wonach die Kategorie der Substantialität nach der Causalität am wichtigsten für das Denken ist. Denn mit 131 (147) Fragen resp. Beziehungen nimmt sie über 1/4 des Gesammtergebnisses für sich allein in Anspruch. Allerdings darf nicht vergessen werden, dafs hier drei Mal so viele Specialthemata vorhanden sind als in den bisher besprochenen Fällen. Aber schon die attributiven Bestimmungen und die Beziehungen auf den Gattungsbegriff stehen, jede für sich allein betrachtet, allen anderen aufser den Causalbeziehungen voran. Und wenn wir uns nach dem Antheil dieser Beziehungen aufserhalb ihrer Specialthemata fragen, so erhalten wir 42,5 (53) Attributive, 31,5 (36) Gattungs- und 3 (3) Namenbeziehungen, also zusammen 77 (92) Substanzialrelationen, die ohne helfende „Haupttendenz" auftreten, worin die Kategorie abermals allein durch die Causalität übertroffen wird. (Weiter unten folgt eine Zusammenstellung.)

F. Die Causalbeziehung.

Windelband hat die Kategorien („Vom System der Kategorien", Sigwartabhandlungen 1900) in reflexive und constitutive eingetheilt, d. h. in solche, denen wir nur eine „vorgestellte", und solche, denen wir eine „gegenständliche" Geltung beilegen. (Denselben Unterschied drückt auch Trendelenburg's Eintheilung in modale und reale Kategorien aus). Zu den constitutiven gehört die Causalität. Sie unterscheidet sich aber von allen anderen noch dadurch, dafs sie gegenüber den blofsen „Istbeziehungen" die einzige „Mufsbeziehung" ist. So hat z. B. die Beziehung einer Substanz zu einer ihrer Eigenschaften nur dann den Charakter der Nothwendigkeit, wenn wir wissen, warum das Ding die Eigenschaft haben mufs.

Wenn man nach der psychologischen Grundlage der bewufsten Causalbeziehung fragt, so wird in der Antwort gern auf die Willenshandlung verwiesen. Das ist nicht ohne weitere Erklärung zulässig. Vor Allem ist es zu betonen, dafs dabei genau genommen mindestens zwei verschiedene Arten von Erlebnissen in Betracht kommen, nämlich das absichtliche „Hervorbringen" und das Gefühl des „Nöthigens" und „Genöthigtseins". Beides, auch das Nöthigen und Genöthigtsein deutet nun in der That auf das Willensleben hin. Aber der Hinweis auf die Willenshandlung bedarf nicht nur einer genaueren Analyse, sondern er mufs auch einem directen Angriff auf seine Berechtigung gewachsen sein. Man sagt etwa: das in der äufseren Causalbeziehung nicht wahrnehmbare und doch hineinverlegte „innere Band" zwischen der Ursache *a* und der Wirkung *b* ist als thatsächliches Erlebnifs für uns da in dem Streben, welches das *a* setzt, weil es das *b* will. Erst die Abstraction hat aus der teleologischen die eigentlich causale Beziehung gemacht. Dem gegenüber kann aber der Einwand erhoben werden: das ist ein Cirkel; denn wie kann ich, um *b* zu erreichen, *a* setzen, wenn ich nicht schon ein Bewufstsein von einem causalen Connex beider habe; die speciell teleologische setzt also die allgemeine Causalbeziehung voraus. — Einen Ausweg aus dieser Schwierigkeit würde man vielleicht in der Würdigung der biologischen Thatsache finden, dafs das Bewufstsein von Anbeginn durch das Erleben der Reflex- und Instinctbewegungen in einen zweckmäfsigen Causalnexus verflochten ist, wobei hundertfach ein Drang auf *b* hin zu dem Setzen des *a* führt, ohne dafs eine Erkenntnifs des Causalzusammenhanges zwischen *a* und *b* schon vorhanden wäre. Es würde das in gewissem Sinne Kant's Verhältnifs von „Affinität" und „Association" analog sein: statt der transscendentalen Affinität hätten wir die ererbte Anpassung des Organismus zu seiner Umgebung, in die das erwachende Bewufstsein sich hineingestellt findet und die es dann in bewufsten Beziehungen zur Reflection erhebt.

Wie dem auch sei, jedenfalls hielt ich es für nöthig, sowohl die teleologische Beziehung (Motiv, Zweck, Mittel u. dergl.) als auch die eigentliche Causalrelation im engeren Sinne zum Gegenstand von Specialversuchen zu machen. Ja ich ging hierüber noch hinaus, indem ich bei der Letzteren die Beziehung auf die Ursache und die auf die Wirkung (causal zurück und vorwärts,

Regrefs und Progrefs) wieder sonderte und für jede der beiden Richtungen zwei Specialthemata verlas. So entstanden die 6 Themata Nr. 8, 16, 5, 13, 3, 21:

Nr. 8 und 16 (teleologische Beziehung): „Der Techniker, der das Modell des neuen Apparates betrachtete, deutete auf einen Theil der Construction und sagte: „Ich würde Ihnen rathen, hierzu Aluminium zu nehmen“. — „Am Zeppelin'schen Luftschiff befinden sich sogen. Laufgewichte, durch deren Bewegung man den Schwerpunkt des Ganzen verschieben kann.“

Nr. 5 und 13 (causal, Regrefs zur Ursache): „Als der junge Mann gerade an einem stattlichen Hause vorbeiging, fiel plötzlich eine Rose zu seinen Füfsen nieder.“ — „An der Westküste Englands hat man ein allmähliches Sinken des festen Landes nachgewiesen.“

Nr. 3 und 21 (causal, Progrefs zur Wirkung): „Am Thurm der Stadtkirche löste sich ein Stein, schlug auf dem schiefen Dach auf und sprang dann mit einem gewaltigen Satz in die freie Luft hinaus“. — „Man hat berechnet, dafs die Sonne allmählich an Gröfse verliert.“ [1]

Betrachten wir vor Allem das Gesammtresultat, so wird uns die Uebermacht der Causalbeziehung über alle anderen in hübscher Weise verdeutlicht. Denn 70 (78) = 14,61 (14,5) % teleologische und 150,5 (163) = 31,42 (30,3) % im engeren Sinn causale Relationen sind hier zu verzeichnen, wobei im ersten Fall 48 (55), im zweiten 95,5 (108) zu den Vermuthungsfragen gehören. Wenn also die Substantialbeziehung in allen ihren Formen zusammen 131 (147) Fragen, d. h. mehr als ein Viertel des Ganzen in Anspruch nahm, so macht die Gesammtheit der Causalfragen 220,5 (241) aus. Aufserdem müssen wir aber mehr oder weniger auch noch die früheren besprochenen räumlichen und zeitlichen auf Richtung gehenden Fragen hinzurechnen, die zusammen 38,5 (45) betragen, so dafs wir sagen dürfen: die Causalität bedeckt etwa die Hälfte des ganzen Gebietes. Freilich mufs auch hier wieder daran erinnert werden, dafs wir statt der sonst üblichen 2 Specialthemata in diesem Falle 6 vor uns

[1] Nr. 13 und 21 können eigentlich nur als allgemein causal bezeichnet werden, da mir hierbei die Tendenz auf Regrefs und Progrefs nicht recht gelungen ist.

haben. Dabei bleibt aber das Verhältnifs zu der geradeso gestellten Substantialbeziehung bestehen. Ferner ist jede der beiden causalen Hauptbeziehungen (die teleologische und die causale im engeren Sinn) für sich allein schon die stärkste wie folgender Ueberblick zeigt,[1] in dem wir allerdings die noch zu erörternde Existentialbeziehung vorausnehmen müssen:

Art der Relation	Fragen (in %)	Beziehungen (in %)
Räumlich	8,77	8,36
Zeitlich	7,1	7,43
Anzahl	1,77	2,05
Unterschied u. s. w.	6,47	7,43
Gattung	9,71	9,67
Name	5,43	4,83
Attributiv	12,21	12,83
Teleologisch	14,61	14,5
Causal vor und zurück	31,42	30,3
Existenz	2,51	2,6
	100,00	100,00

Wir besitzen aber auch noch ein weiteres Prüfungsmittel. Fragen wir uns nämlich, wie wir es schon vorher bei der Substantialbeziehung thaten, wie stark die verschiedenen Kategorien abgesehen von den besonders auf sie eingestellten Versuchen vertreten sind, so erhalten wir, obgleich auf diese Weise die Causalität in der Verrechnung benachtheiligt ist, abermals das Ergebnifs, dafs die Substantialbeziehung ein starkes Viertel, die Causalbeziehung schwach die Hälfte aller so entstandenen Fragen resp. Beziehungen ausmacht. Dies verdeutlicht die folgende Tabelle:

[1] Da bei der Causalität im engeren Sinne auch noch andere Beziehungen aufser der auf Wirkung oder Ursache hervortraten, mufste in der Tabelle Alles zusammen gerechnet werden, obwohl hier 4 Specialthemata vorlagen. Es bleibt aber, auch wenn wir die 31,42 % halbiren (was viel zu streng gerechnet wäre, da ja ein grofser Theil der Fragen gar nicht in die Specialthemata fällt) das Causalverhältnifs im engeren Sinn das stärkste von allen.

Art der Relation	Anzahl der Fragen	Anzahl der Beziehungen
Räumlich	38	40
Zeitlich	24	27
Anzahl	2	2
Unterschied u. s. w.	6	9
{ Gattung	31,5	36
{ Name	3	3
{ Attributiv	42,5	53
{ Teleologisch	50	58
{ Causal vor und zurück	80,5	85
Existenz	1	1
	278,5	314

Innerhalb der teleologischen Beziehungen empfindet man bald das Bedürfniſs nach Unterabtheilungen, wobei eine der Unterscheidung von causalem Progreſs und Regreſs entsprechende Division sich aufdrängt, aber natürlich nicht so leicht durchzuführen ist; denn das Ziel, das in der Zukunft liegt, ist als Zweckvorstellung zugleich Grund oder Motiv der eintretenden Veränderung. Da mir jedoch daran lag, hier zu scheiden, so ging ich in folgender Weise vor. Hatte die Frage den Sinn von: warum geschah das? — so rechnete ich diese Beziehung auf den Grund oder das Motiv zum Regreſs. Ebenso natürlich eine weitere Kategorie von Fragen, die sich für das Mittel interessiren, wodurch etwas erreicht wurde. War dagegen die Tendenz des Fragenden mehr auf den Charakter des zu erreichenden Zieles gerichtet, so wurde der Fall dem Progreſs zugezählt. Noch sicherer konnte man das thun, wenn direct gefragt wurde, ob das Ziel erreicht worden sei.

Von den 70 (78) teleologischen Fällen gehen nun 27 (30) auf den Grund, 11 (14) auf das Mittel, 22 (24) auf den Charakter des Zieles und 10 (10) fragen, ob das Ziel wirklich erreicht worden sei.

Bei der eigentlichen Causalität ist neben dem Hauptunterschied von regressiven, auf die Ursache und progressiven auf die Wirkung gehenden Fragen auch noch das Interesse für die Umstände, unter denen etwas stattfand, und vielleicht die Kategorie der Wechselwirkung hervorgetreten. Auf die Ursache gingen 86 (96), auf die Wirkung 58 (60), auf Umstände

5,5 (6), als Beziehung auf Wechselwirkung konnte möglicherweise 1 Fall aufgefaſst werden: auf das Thema der sinkenden Westküste wurde nämlich einmal gefragt, ob gleichzeitig die Ostküste gestiegen sei.

Das Hauptinteresse liegt nun hierbei in dem Verhältniſs von Ursache und Wirkung, oder sagen wir allgemeiner: zwischen causalem Regreſs und Progreſs. Wollen wir dieses Verhältniſs übersehen, so müssen wir nicht nur die teleologischen, sondern auch die auf Richtung gehenden räumlichen und zeitlichen Beziehungen mit in die Berechnung ziehen, während wir bei den eigentlich causalen die Umstände zum Regreſs, den Fall von Wechselwirkung aber, da er eben doch jedenfalls Interesse für die Wirkung zeigt, zum Progreſs zählen.

Wir erhalten dann folgendes Ergebniſs:

Regreſs		Progreſs	
Ursache + Umstände	91,5 (102)	Wirkung + Wechselwirkung	59 (61)
Grund + Mittel	38 (44)	Ziel + Ziel erreicht	32 (34)
Zeitlich zurück	7 (11)	Zeitlich vor	12 (13)
Räumlich woher	18,5 (20)	Räumlich wohin	1 (1)
	155 (177)		104 (109)

Eine gröſsere Ausgleichung erhält man allerdings, wenn man den Antheil an Regreſs und Progreſs aufserhalb der teleologischen und causalen Specialthemata untersucht:

Regreſs		Progreſs	
Ursache + Umstände	43,5 (46)	Wirkung + Wechselwirkung	34 (36)
Grund + Mittel	20 (24)	Ziel + Ziel erreicht	23 (25)
Zeitlich zurück	7 (11)	Zeitlich vor	10 (11)
Räumlich woher	16,5 (18)	Räumlich wohin	— —
	87 (99)		67 (72)

Immerhin bleibt auch so das Ueberwiegen des Regresses bestehen, und dieses Ueberwiegen wird noch bedeutsamer durch die beiden Umstände, daſs erstens die auf das Ziel gehende Frage doch das Interesse für den Grund eher involvirt als umgekehrt die auf den Grund gehende das Interesse für den Erfolg, und daſs zweitens unter den 33 (35) Wirkungen nicht

weniger als 18 psychische sind („war er erfreut, erstaunt“ u. dgl.), die mehr einem gefühlsmäfsigen Interesse als dem Erkenntnifsdrang entspringen. Nehmen wir zu diesem Ergebnisse das hinzu, was wir über das Neu-Urtheil und die Phasen des Fragezustandes gesagt haben, so bestätigt sich uns der Ausspruch von Lipps: „Bezeichnen wir das Gefühl, das das Auftreten des Neuen begleitet, als Gefühl der Verwunderung, setzen wir andererseits voraus, dafs in dem Rückwärtsgehen des Denkens, im Aufsuchen von Ursachen und Bedingungen des wahrgenommenen Weltinhaltes, vorzugsweise das Geschäft des Erkennens bestehe, so hat es mit dem bekannten Satze, die Verwunderung sei Anfang der Erkenntnifs, seine psychologische Richtigkeit.“ [1] Unter allen Beziehungen sind die causalen, unter diesen aber die regressiven am mächtigsten.

G. Die Existentialbeziehung.

Der Umstand, dafs in dem zweiten Thema (der auf einem Tannenzweig sitzende fremdartige Vogel) eine Frage hervortrat, die die Existenz des Vogels bezweifelte („War es wirklich ein Vogel oder nur ein vogelähnlicher Gegenstand?“), veranlafste mich, auch auf diese Relation einzugehen. Bekanntlich hat Brentano auf Grund seiner Urtheilstheorie [2] gelehrt, dafs sich jedes kategorische Urtheil ohne Aenderung des Sinnes in ein Existentialurtheil umwandeln lasse. Nun ist es freilich nicht völlig deutlich, wie Brentano den Ausdruck Existenz gefafst wissen möchte. Bei Urtheilen über Aufsendinge mufs aber doch wohl Existenz im gewöhnlichen Sinne gemeint sein. Wenn z. B. das Urtheil: „irgend ein Mensch ist krank“, umwandelbar ist in: „es giebt einen kranken Menschen“, so kann dies „es giebt“ doch kaum nur die Existenz in meiner Vorstellung sondern nur die Existenz im gewöhnlichen Sinne bedeuten. In Hinsicht auf solche Urtheile scheint mir nun folgende Kritik E. Eberhard's völlig zutreffend: „Nur von Gegenständen, deren Existenz uns selbst fraglich ist oder von anderen in Zweifel gezogen wird, haben wir im Allgemeinen Veranlassung, das Dasein ausdrücklich zu betonen, und dann ist der Existentialsatz die einzige ungezwungene und auch stets zu Gebote stehende Ausdrucksweise. Meist aber ist es uns wichtiger, über die Beschaffenheit,

[1] Lipps, „Grundthatsachen“, S. 416.

[2] Brentano, „Psychologie vom empirischen Standpunkte“ I, S. 266 f., 276 f.

das Thun und Treiben des Wirklichen etwas zu erfahren oder mitzutheilen, und hier sind Eigenschafts-, Thätigkeitsurtheile u. s. w. die geziemende Form. BRENTANO's Umwandlung solcher Sätze mufs uns deshalb als unzulässig gelten, weil sie ein untergeordnetes Moment zur Hauptsache und diese zur Nebensache macht."[1]

EBERHARD's Ansicht wird nun, wie mir scheint, dadurch bestätigt, dafs abgesehen von den eigens darauf eingerichteten Specialversuchen die Existentialfrage nur das eine Mal gestellt worden ist, wo sie mir zuerst auffiel und dann nie wieder. Es ist aber doch auch von Interesse, den Erfolg jener Specialthemata zu betrachten. Nr. 6 und 11 lauteten: „Der in Wolken eingehüllte Bergsteiger hemmte seinen Schritt; denn vor ihm zeichnete sich in dem dichten Nebel schattenhaft eine Gestalt ab, die wie ein aufgerichteter Bär aussah". „Im Simplontunnel befindet sich an einer Stelle ein Quarzgang, der ganz den Charakter einer goldführenden Schicht besitzt". — Das erste Thema ergab $9^1/_2$ (11) auf die Existenz gehende Fragen („Wirklich ein Bär?" „Ueberhaupt ein Thier?" „Vielleicht ein Baumstrunk?" etc.) unter 23 (30) Fragen resp. Beziehungen insgesammt. Das ist ja gewifs ein nicht unbeträchtlicher Bruchtheil; wenn man aber bedenkt, in wie aufserordentlichem Maafse hier die Existenzfrage nahegelegt ist, so mufs es doch eher auffallen, dafs beinahe die Hälfte der Studenten, nämlich 8 von 17 diese Frage überhaupt nicht gestellt haben. Bei dem zweiten Thema aber, wo es doch auch scheinen möchte, als sei die Frage, ob denn thatsächlich Gold in dem Quarzgang vorhanden ist, so ziemlich in den Mund gelegt, ist nur ein einziger Herr von elfen auf diesen Gedanken verfallen. Das spricht stark dafür, dafs die Existentialbeziehung in der Regel beim Urtheilen nur eine untergeordnete Bedeutung in Anspruch nehmen darf.

Hiermit will ich diesen ersten Beitrag schliefsen, obwohl sich noch mancherlei, so z. B. das Interesse für psychische Geschehnisse und das Aufkeimen negativer Urtheile in Erwägung ziehen liefse. Ein zweiter, noch kürzerer Beitrag soll von dem Charakter der in den Vermuthungsfragen aufgetauchten Schlufsprocesse handeln.

[1] E. EBERHARD. „Beiträge zur Lehre vom Urtheil." Diss., Breslau 1893. S. 41.

(*Eingegangen am 3. April 1901.*)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Groningen.)

Erster Artikel.

Untersuchungen über die sogenannten Aufmerksamkeitsschwankungen.

Von

Dr. E. Wiersma,

Privatdocenten der Psychiatrie an der Universität Groningen.

(Mit 17 Fig.)

In dem neulich erschienenen Grundrifs der Psychiatrie von Wernicke kann man lesen, dafs die Psychiatrie in ihrer Entwickelung zurückgeblieben ist und noch jetzt auf einem Standpunkt steht, wie etwa vor einem Jahrhundert die gesammte übrige Medicin. Mit den besseren Kenntnissen von dem Bau unserer inneren Organe und ihrer normalen Lebensverrichtungen und mit der Entwickelung der Untersuchungsmethoden gewann man bei der inneren Medicin eine viel genauere Einsicht in die krankhaften Abweichungen.

Das Bestreben des Psychiaters des vorigen Jahrhunderts und auch noch von heute, so gut wie möglich bekannt zu werden mit der feineren Structur des Gehirns hat allerdings zu grofsen Vortheilen geführt. Aber ein Nachtheil war auch daran verbunden. Man vernachlässigte dabei andere Sachen, womit der Psychiater sich gerade in erster Linie zu beschäftigen hat. Seine Arbeit ist gewifs für den Neuropathologen, für die Localisationslehre von grofser Bedeutung gewesen, aber die Psychiatrie, welche sich in der Hauptsache mit der Aetiologie, dem Wesen und der Therapie von krankhaften Abweichungen der Bewufstseinserscheinungen beschäftigt, konnte nicht in erster Linie daraus

Nutzen ziehen. Viel mehr als es bis heute der Fall war, mufs unser Streben darauf gerichtet sein, besser mit den normalen psychischen Erscheinungen bekannt zu werden. Diese Kenntnifs wird uns ein besseres Urtheil geben über die krankhaften Erscheinungen auf jenem Gebiete. Auf der anderen Seite kann eine genaue Wahrnehmung von krankhaften Störungen der Bewufstseinserscheinungen auch für die Entwickelung der Psychologie von Nutzen sein. Jede Untersuchung also, die der normalen sowohl als die der abnormalen Bewufstseinserscheinungen, welche unsere Kenntnifs in jener Richtung vermehren kann, mufs von dem Psychiater mit Freuden begrüfst werden.

So sind auf dem Gebiete der Wahrnehmungen noch viele Untersuchungen zu machen, welche von gröfstem Interesse sind. Es steht unbedingt fest, dafs es von grofsem Werth für die Psychopathologie ist, wenn die Wahrnehmungen von normalen Individuen besser bekannt werden, aber ebenso nützlich wird es für die Psychologie sein, wenn man genauere Untersuchungen anstellt über die Wahrnehmungen von psychisch krankhaften Personen. Je mehr der Psychologe und der Psychopathologe zusammen arbeiten und ihre Resultate mit einander vergleichen, um so schneller kann man erwarten, dafs diese beiden Wissenschaften sich entwickeln werden.

Welche grofse Bedeutung die Wahrnehmungen für die Bildung des Intellects haben, ist deutlich. Keine Vorstellung, keine Erinnerung, keine Bewegung würde es geben, wenn die Wahrnehmungen fehlten.

Die Reizschwelle ist nicht constant. Man ist oft in der Lage, die Reizschwelle herabzusetzen, wenn man seine Aufmerksamkeit stark auf den Reiz richtet; andererseits kann sie auch bedeutend erhöht werden bei Zerstreutheit und auch unter Umständen, auf welche ich später zurückkommen werde. Dasselbe gilt, wie bekannt, von einer anderen Grenze der Wahrnehmung, der Unterschiedsschwelle. Die Werthe der Reizschwelle und der Unterschiedsschwelle sind unter normalen Umständen festgestellt worden, aber von ihrem Betrage bei krankhaften Abweichungen ist nicht viel bekannt. Und dennoch ist es gewifs, dafs bei vielen psychischen Abweichungen bedeutende Störungen darin zu finden sein werden und es ist auch sehr wahrscheinlich, dafs sie von grofsem Werthe für die Diagnostik sein können.

Oft bin ich in der Lage gewesen zu beobachten (und diese

Wahrnehmung gehört nicht zu den Seltenheiten), dafs bei heftigen Angstzuständen, sehr ernsthafte Verwundungen oder Beinbrüche welche unter normalen Umständen den betroffenen Körpertheil zu absoluter Unbeweglichkeit zwingen würden, kein Hindernifs abgeben für jede noch mögliche Bewegung. Der Schmerz kommt nicht zum Bewufstsein des Patienten. Die Reizschwelle ist hier dermaafsen erhöht, dafs der Reiz nicht bewufst wird Auch bei Hysterie kommt es manchmal vor, dafs die Reizschwelle für Schmerz oder andere Gefühlsempfindungen sehr erhöht ist. Bisweilen gelingt es, indem die Aufmerksamkeit des Patienten auf das Gefühl hingelenkt wird, dieselbe bis zur Norm herabzusetzen. Der Patient fühlt dann jeden Reiz wie unter normalen Umständen. In der Regel dauert das normale Fühlen dann nicht lange, weil Hysterici nicht im Stande sind, ihre Aufmerksamkeit lange Zeit auf einen Punkt zu richten.

Die Erhöhung der Reizschwelle, welche wir unter krankhaften Umständen auftreten sehen, kommt auch bei gesunden Menschen vor. Wer in seine Arbeit vertieft ist, hört das Ticken der Uhr und fühlt die Berührung seiner Kleider nicht. Die Empfindung kommt nicht zum Bewufstsein; sie bleibt unter der Reizschwelle. Und dennoch findet hier ein unbewufstes Wahrnehmen statt; denn sobald die Uhr zu ticken aufhört, wird dies oft sogleich bemerkt. Auch wenn man seine Aufmerksamkeit willkürlich auf die Gehörs- und Druckempfindungen richtet, werden sie wahrgenommen.

Das willkürliche Wahrnehmen, wenn die Aufmerksamkeit mit voller Kraft auf den Reiz gerichtet ist, ist bei einer Anzahl von psychischen Abweichungen gestört. Das Nichtfühlen von Schmerz bei bedeutenden körperlichen Verwundungen in Angstzuständen und viele Erscheinungen der Hysterie können dadurch erklärt werden. Die experimentelle Psychologie hat uns gelehrt, dafs eine starke Vorstellung im Stande ist, eine schwächere auf den Hintergrund zu schieben, zu verdunkeln. Diese psychische Hemmung ist in der Psychiatrie von grofser Bedeutung. Deshalb ist es meiner Ansicht nach von grofsem Interesse, bei den verschiedenen Psychosen, wenn der Krankheitszustand es erlaubt, eine genaue Untersuchung anzustellen, inwiefern intensive Empfindungen als Angst, Exaltation u. s. w. das Wahrnehmen von Reizen hemmen. Man würde dagegen anführen können, dafs psychisch Kranke wenig für jene Untersuchungen zugänglich

sind, aber bei vielen leichten Fällen wird man ganz gut experimentiren können. Auch eine Untersuchung von Hysterici, wo das Bewufstseinsfeld sehr erheblich eingeengt ist, wird von grofser Bedeutung sein können.

Als diagnostisches Hülfsmittel bei Hysterie wird von Janet das Aesthesiometer verwendet. An Hautstellen, wo in normalen Umständen die beiden Spitzen in einer Entfernung von 20 bis 25 mm gefühlt werden, findet man, dafs bei Hysterie oft, auch bei beliebiger Entfernung der Spitzen von einander, nur eine derselben gefühlt wird. Findet man nun bei einem Kranken eine Entfernung von 90—120 mm, so können diese Zahlen für die Diagnose von Bedeutung sein. Janet giebt zu, dafs diese Untersuchung mangelhaft ist. —

Ich meine, dafs unsere Wahrnehmungen Eigenschaften besitzen, welche mit besserem Erfolg für die Diagnostik angewendet werden können. Alle psychischen Inhalte zeigen eine Tendenz, um nach und nach aus dem Bewufstsein zu verschwinden. Die Empfindungen sind Anfangs am stärksten. Wenn Jemand eine blaue Brille trägt, so sieht er nach einiger Zeit die blaue Farbe nicht mehr. Der Druck unserer Kleider verschwindet nach und nach. Gerüche, welche Anfangs sehr deutlich wahrgenommen werden, bemerkt man später nicht mehr. Seeleute nehmen das Geräusch des Wassers nicht wahr und der Müller hört den Lärm der Mühle nicht. Es ist nicht wahrscheinlich, dafs diese Erscheinungen nur auf einer Abstumpfung der Nerven beruhen würden, denn man kann beweisen, dafs der Nerv bis zum Gehirn fortzuleiten vermag, dafs nur das Bewufstwerden der Empfindung fehlt. Es wird dies daraus klar, dafs der Müller wahrnimmt, dafs das Geräusch verschwindet und dafs der durch seine Arbeit Zerstreute bemerkt, dafs die Uhr zu ticken aufhört. Dafs das Nichtwahrnehmen in einer Ermüdung der Nerven gesucht werden sollte, ist auch deshalb unwahrscheinlich, weil man den Reiz sogleich wieder wahrnimmt, wenn die Aufmerksamkeit darauf gerichtet wird. Und weiter ist diese Erscheinung nicht nur auf die Empfindungen beschränkt, sondern gehorchen auch Gemüthserregungen und Erinnerungsbilder ebenso dem Gesetz der Abfliefsung.

Eine andere Erscheinung, welche meiner Ansicht nach mit dieser Abfliefsungstendenz eng verbunden ist, sind die sog. Schwankungen der Aufmerksamkeit. Minimale Sinnesempfin-

dungen werden nicht fortwährend wahrgenommen. Wenn man mit Aufmerksamkeit einem ganz schwachen, noch eben merkbaren Geräusch lauscht, so hört man dasselbe Anfangs deutlich, aber nach einigen Secunden kann man es nicht mehr wahrnehmen. Fährt man fort mit Aufmerksamkeit zu lauschen, so kehrt die Empfindung zurück, um endlich aufs Neue zu verschwinden und wieder zu erscheinen. Diese Schwankungen in den Empfindungen wiederholen sich unaufhörlich. Dieselbe Erscheinung kann man wahrnehmen bei Licht- und Gefühlsempfindungen.

Auf die Frage, wo die Ursache dieser Erscheinung gesucht werden soll, mufs die Antwort lauten, dafs nur drei verschiedene Organe dafür in Betracht kommen können.

Erstens ist es denkbar, dafs der Nerv in Folge des anhaltenden Reizes ermüdet, so dafs die Leitung bis zum Gehirn für eine Weile unterbrochen wird. In dieser Ruheperiode würde es möglich sein, dafs der Nerv sich dermaafsen wieder erholte, dafs er im Stande wäre, den Reiz aufs Neue fortzuleiten.

Zweitens kann man sich denken, dafs in dem Sinnesapparat, worauf der Reiz einwirkt, z. B. im Auge eine Ermüdung der Fixations- und Accommodationsmuskeln eintritt. Durch das unaufhörlich aufmerksame Sehen nach einem bestimmten Punkte werden die Muskeln, welche die Augen in einer bestimmten Stellung fixiren müssen, ermüdet und dadurch würde eine Abweichung in der Stellung des Auges zu Stande kommen. In Folge dessen würde das Bild auf einen Theil der Retina fallen, der empfindlicher ist für Licht als der Macula lutea, wodurch dann die Empfindung verschwinden würde. Zugleich würde eine Ermüdung in den Accommodationsmuskeln hier eine bedeutende Rolle spielen.

Diesen beiden Meinungen gegenüber, welche den Schwankungen periphere Ursachen zuschreiben, kann man sich noch eine dritte Möglichkeit denken. Man kann nämlich die Ursache central suchen. Es ist sehr gut denkbar, dafs, aus welchen Gründen denn auch, in unserem Bewufstsein Umstände auftreten, welche das unaufhörliche Wahrnehmen eines schwachen Reizes unmöglich machen. Ob hierbei Ermüdung auftritt, oder ob andere Einflüsse sich geltend machen, kann man vorläufig bei Seite lassen.

Ueber diese merkwürdige Erscheinung, die Schwankungen,

ist schon mehrmals experimentirt worden und man kann in der Literatur Vertreter für jede dieser drei Meinungen finden.

Weil es mir wichtig erscheint, dafs wir das Wesen dieser Schwankungen möglichst genau kennen lernen, habe ich eine neue Untersuchung danach angestellt. Nicht nur vom psychologischen Standpunkte aus, sondern auch für die Klinik ist, meines Erachtens, diese Untersuchung wünschenswerth. Denn zeigt es sich, wie von einigen Forschern (Lange, Eckener, Pace und Lehmann) angenommen wird, dafs wir es mit einer centralen Ursache zu thun haben, und zwar wie einige derselben glauben, mit Schwankungen der Aufmerksamkeit, so werden wir erwarten können, dafs bei einer Anzahl von Psychosen, wo Störungen in der Aufmerksamkeit eine grofse Rolle spielen, die betreffende Erscheinung von diagnostischem Werth ist. —

Ich habe meine Untersuchungen in drei Gruppen eingetheilt, wovon ich hier die erste folgen lasse.

Die erste enthält Forschungen nach dem Verlauf der Schwankungen von Licht-, Druck- und Gehörsempfindungen bei normalen Personen mit Reizen von verschiedener Intensität.

Die zweite Untersuchung besteht darin, dafs mit denselben Personen, während sie in Folge körperlicher und geistiger Anstrengungen oder unter dem Einflufs von Toxica in einem abnormalen Zustande sich befinden, experimentirt wird.

Die dritte wird vorgenommen mit Patienten mit psychischen Störungen.

Wenn die Schwankungen peripheren Ursachen ihre Entstehung verdanken, so kann man erwarten, dafs die Versuchspersonen bei der ersten Untersuchung mit Ausnahme von graduellen Unterschieden in derselben Weise auf denselben Reiz reagiren, dafs man wenigstens keine deutlichen individuellen Unterschiede finden wird. Es ist nicht wahrscheinlich, dafs der Nerv. opticus des einen Menschen, was Ermüdung oder Uebung angelangt, anderen Gesetzen gehorchen würde als der des anderen, oder dafs dasselbe gelten würde für die Accommodations- und Fixationsmuskeln des Auges. Kann man in dieser Hinsicht wichtige individuelle Unterschiede constatiren, so ist dies gewifs eine Hinweisung darauf, dafs centrale Ursachen eine Rolle spielen. Wenn man nachher für Druck- und Gehörsempfindungen dasselbe findet, und wenn aufserdem sich zeigt, dafs die Licht-, Druck- und Gehörsempfindungen alle bei derselben Person

gleichen Gesetzen folgen, so ist, glaube ich, wohl mit Gewifsheit anzunehmen, dafs die Ursache central gesucht werden mufs oder wenigstens, dafs centrale Einflüsse sich bedeutend gelten lassen. Man würde es schon als einen grofsen Zufall betrachten müssen, wenn die Sinnesapparate für Licht-, Gehörs- und Druckempfindungen oder ihre sensorische Nerven denselben Gesetzen von Uebung und Ermüdung unterworfen wären. Diese Meinung kann man für unwahrscheinlich halten; dagegen ist die Erklärung leicht, wenn die Wahrnehmungen alle von denselben psychischen Factoren beeinflufst werden.

Die Untersuchungen, welche ich zweitens und zumal die, welche ich drittens anzustellen gedenke, werden nicht nur von psychologischer, sondern auch von klinischer Bedeutung sein können.

Ich habe mich um Rath über die Einrichtung der Untersuchungen an Herrn Prof. Heymans gewandt, der nicht nur so freundlich war, mir in allen möglichen Hinsichten zu helfen, sondern auch seine Zeit, seine Person und sein Laboratorium nur wohlwollend zur Verfügung stellte. In dem psychologischem Laboratorium von Prof. Heymans wurden die folgenden Untersuchungen angestellt und als Versuchspersonen fungirten Prof. Heymans (H.) und der Verfasser (W.). Es ist mir eine angenehme Pflicht, Prof. Heymans meinen besten Dank auszusprechen.

Lichtempfindungen.

Prof. Heymans hat auf beiden Augen eine Myopie von 20 *D.* Visus ist $^{6}/_{24}$. Es besteht keine Insufficienz der M. intern. Uebrigens sind keine Abweichungen vorhanden.

Meine Augen sind ganz normal.

Als Lichtreiz diente eine schnell rotirende Scheibe, welche aus einem grau gefärbten Carton, auf welchem ein Sector von ein wenig hellerem Grau befestigt war, bestand. Der Radius der Scheibe war $5^1/_2$ cm, der des Sectoren $3^1/_2$ cm. Indem man das hellere Grau mehr oder weniger mit einem anderen, nicht festen Sector von dem zuerst genannten Grau bedeckte, war der innere Lichtreiz in seiner Intensität willkürlich zu variiren. Auf der Scheibe war ein Gradbogen angebracht worden, so dafs man die Stellung des verschiebbaren Sectoren bequem ablesen konnte. Es wurde hier also mit Unterschiedsempfindungen experimentirt. Die Versuche wurden angestellt mit eben

merkbaren Unterschieden und mit stärkeren, bis zu einem Intensitätsgrade, bei welchem während der ganzen Versuchszeit keine Schwankungen mehr auftraten. Zwischen diesen beiden äufsersten Grenzen wurde mit sechs verschiedenen Intensitäten experimentirt.

Das Verhältnifs zwischen den beiden Arten Grau wurde mittels eines Episkopisters festgestellt und ergab sich als 1 : $1^1/_8$. Der Unterschied ist also $^1/_8$. Wird nun vor dem helleren Grau 1 Grad, $^1/_{360}$ Theil, für das dunklere Grau substituirt, so beträgt der Unterschied $^1/_{1080}$. Wenn 9 Grade hinzugefügt werden, so ist der Unterschied $^9/_{1080} = {}^1/_{120}$. Wie bekannt, ist die mittlere Unterschiedsschwelle für Lichtempfindungen $\pm {}^1/_{120}$.

Nachdem wir längere Zeit geübt und ein genügendes Maafs von Sicherheit im Wahrnehmen von Schwankungen bekommen hatten, ergab sich, dafs unter 5° von mir kein Unterschied wahrgenommen, oberhalb $12^1/_2$° aber während der ganzen Versuchszeit der Unterschied gesehen wurde. Zwischen diesen Intensitäten wurde experimentirt mit Hinzufügung von $6^1/_2$°, 8°, $9^1/_2$° und 11°. Es ist also klar, dafs bei mir mit Differenzen experimentirt wurde, welche ungefähr gleichviel oberhalb wie unterhalb der Unterschiedsschwelle liegen. Für die Versuche mit Prof. Heymans bedurften wir Unterschiede, welche gerade doppelt so stark waren. Sie entstanden also durch Hinzufügung von 10°, 13°, 16°, 19°, 22° und 25° des helleren Grau. Die Registrirung der Schwankungen mufste so eingerichtet werden, dafs die Aufmerksamkeit der Versuchsperson möglichst wenig abgelenkt werden konnte. Deshalb befand sich dieselbe mit der rotirenden Scheibe in einem abgesonderten Zimmer, während ein Kymographion in einem anderen Gemach aufgestellt war. Als Kymographion wurde benutzt das Ludwig-Baltzar'sche.

Die Wahrnehmung verschwand nicht immer plötzlich; oft wurde sie allmählich schwächer bis sie endlich ganz erlosch. Von einigen Forschern sind diese Ab- und Anschwellungen der Wahrnehmungen in Curven ausgedrückt worden; ich habe aber gemeint von dieser Registrirmethode absehen zu müssen, weil es meine Absicht war, die Aufmerksamkeit möglichst wenig abzulenken. Diese Ablenkung wird bedeutend gröfser sein, wenn man sich von jeder Aenderung in der Wahrnehmung genaue Rechenschaft geben mufs, als wenn man einfach zwischen Wahrnehmen und Nichtwahrnehmen zu entscheiden hat.

Der Cylinder, auf welchem registrirt wurde, hatte einen Umfang von 50 cm und machte genau in 5 Min. eine Umdrehung. Mittels eines mit Tinte getränkten Pinsels wurde eine gerade Linie aufgezeichnet, welche ungefähr einen halben Centimeter höher markirt wurde, sobald die Versuchsperson durch einen Druck auf einen elektrischen Knopf angab, dafs er den Unterschied nicht mehr wahrnahm. Wenn die Wahrnehmung zurückkam, so wurde der Druck auf den Knopf nachgelassen und der Pinsel sank wieder einen halben Centimeter nach unten. In dieser Weise wurden Linien aufgezeichnet, welche eine genaue Bestimmung der Perioden von Wahrnehmen und von Nichtwahrnehmen ermöglichen. Jede Versuchszeit währte 5 Min. Von anderen Forschern ist mit einer kürzeren Versuchszeit experimentirt worden, weil man glaubte, dafs es nicht möglich sei, die Aufmerksamkeit so lange auf einen Punkt zu richten. Dieser Grund kann jedoch gegen eine Versuchszeit von 5 Min. nicht gelten, denn es fiel uns nicht schwer, während dieser Zeit unsere Aufmerksamkeit auf die Wahrnehmung zu richten. Zwischen je zwei Versuchszeiten ruhten wir 8 Min.

Die Experimente wurden so eingerichtet, dafs an den verschiedenen Versuchstagen die Reihenfolge der Versuche variirte. Am ersten Tag wurde mit dem schwächsten Unterschiede angefangen, dann folgten die stärkeren nach ihrer Intensität. Fingen wir also den ersten Tag an mit dem Unterschiede *a* und liefsen darauf *b*, *c*, *d*, *e* und *f* folgen, so wurde am zweiten Tag mit *b* angefangen, worauf dann regelmäfsig *c*, *d*, *e*, *f* und *a* folgten. Nachdem wir in dieser Weise an den verschiedenen Versuchstagen mit allen Unterschieden angefangen hatte, nahmen wir dieselben Versuche in umgekehrter Reihenfolge.

Wenn wir die erhaltenen Curven einzeln näher betrachten, so ergiebt sich, dafs die Schwankungen (die Zeiten der Unmerklichkeit) einander sehr unregelmäfsig folgen und dafs auch in der Dauer derselben sehr grofse Variationen auftreten. Mifst man diese Perioden und nimmt man das Mittlere der verschiedenen Versuchszeiten, so ergiebt sich mehr Regelmaafs als sich ursprünglich vermuthen liefs. In verschiedenen Hinsichten haben diese Versuche zu Resultaten geführt. Wir konnten verschiedene Fragen stellen.

Hat die Intensität des Unterschiedes Einflufs auf die Zeit der Unmerklichkeit? Um die Abhängigkeit der mittleren Zeit

der Unmerklichkeit von der Intensität des Unterschiedes festzustellen, werden für jeden Unterschied alle Zeiten der Unmerklichkeit zusammengefügt und die erhaltene Summe durch die Anzahl der Versuche getheilt. Wir bekommen dann die mittlere Zeit der Unmerklichkeit bei den Versuchen mit diesem Unterschiede.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate.

Verhältnifs der Reiz-intensitäten	Mittlere Zeit der Unmerklichkeit (in Secunden)	
	H.	W.
1	286,1	271,2
1,3	223,6	158,3
1,6	172,8	111,7
1,9	108	38,3
2,2	69	8,9
2,5	12,1	0

Die ersten Ordinaten von links veranschaulichen die mittleren Zeiten der Unmerklichkeit mit *a*, dem schwächsten Unterschied, die zweiten mit *b*, die dritten mit *c*, die vierten mit *d*, die fünften mit *e* und die sechsten mit *f*. Bei Prof. HEYMANS sehen wir eine ziemlich regelmäfsige, sich einer Geraden annähernde Linie. Bei mir verläuft diese Linie einigermaafsen anders. Bei dem stärksten Unterschied nähert sich die Linie mehr einer horizontalen, aber die Ursache dafür liegt auf der Hand. Der Unterschied *f* wurde von mir stets wahrge-

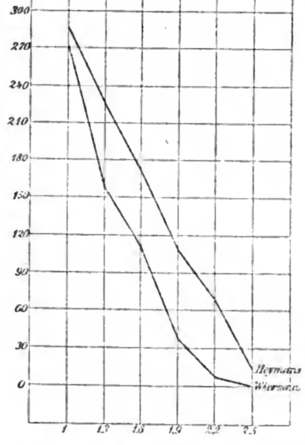


Fig. 1. Lichtempfindungen A. Mittlere Unmerklichkeitszeit.

nommen, so dafs die Intensität des Unterschiedes, wo die Schwankungen zuerst auftreten, kleiner ist als *f*. Diese Stelle wird man in der Curve irgendwo zwischen *f* und *e* suchen müssen und damit wird auch gröfstentheils die Unregelmäfsigkeit in der Curve verschwinden.

Man kann weiter die Frage stellen, ob nicht auch die Dauer der Perioden der Unmerklichkeit von der Intensität des Unterschiedes abhängt. Wenn man für jeden Unterschied die Zeiten der Unmerklichkeit zusammenfügt und die erhaltene Summe durch die Anzahl der Schwankungen theilt, so bekommt man die mittlere Dauer der Perioden der Unmerklichkeit bei jedem Unterschiede.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Dauer der Unmerklichkeitsperioden (in Secunden)	
	H.	W.
1	36,6	22,8
1,3	10,4	7,8
1,6	6,9	5,5
1,9	5,3	2,4
2,2	4,2	1,2
2,5	2,4	0

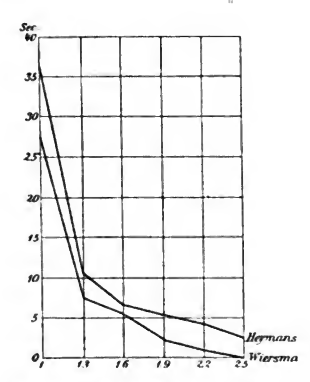


Fig. 2. Lichtempfindungen A. Mittlere Dauer der Unmerklichkeitsperioden.

Es ergiebt sich, dafs die mittlere Dauer der Unmerklichkeitsperioden, während die Intensität des Unterschiedes sich vermindert, zunimmt. Man kann sehr deutlich eine grofse Uebereinstimmung zwischen der Curve von Prof. Heymans und

der meinigen feststellen. Bei beiden ist die Verlängerung von der Dauer der Perioden eine ziemlich regelmäfsige, allein bei dem schwächsten Unterschiede wird plötzlich die Länge der Perioden viel gröfser.

Eine dritte Frage ist, ob während einer Versuchszeit von fünf Minuten die Zeit der Unmerklichkeit gleichmäfsig über diese Zeit vertheilt war, oder ob im Anfange oder in der Mitte oder am Ende derselben gröfsere oder geringere Fähigkeit für Wahrnehmung vorhanden war. Dieses zu untersuchen wurden alle Versuchszeiten von fünf Minuten in drei gleichen Theilen vertheilt und für jeden Unterschied sämmtliche Zeiten der Unmerklichkeit im ersten, zweiten und dritten Theil der Versuchszeiten getrennt zusammengezählt. Theilt man die Summen durch die Anzahl der Versuchszeiten, so bekommt man für jeden Unterschied die mittlere Dauer der Unmerklichkeitszeit während der drei verschiedenen Theile der Versuchszeiten.

In den folgenden Tabellen findet man die Resultate.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Zeit der Unmerklichkeit während der verschiedenen Drittel (in Secunden)		
	Heymans		
	erster Theil	zweiter Theil	dritter Theil
1	93,5	97,4	95,2
1,3	59,4	84,7	79,5
1,6	36,6	57,3	78,9
1,9	20	39,5	48,5
2,2	8,4	21,9	38,7
2,5	0,4	4,2	7,5
	Wiersma		
	erster Theil	zweiter Theil	dritter Theil
1	91,5	88,6	91,1
1,3	56,6	44,8	56,9
1,6	36,3	38	37,4
1,9	13,5	9,9	14,9
2,2	4,5	1,1	3,3
2,5	0	0	0

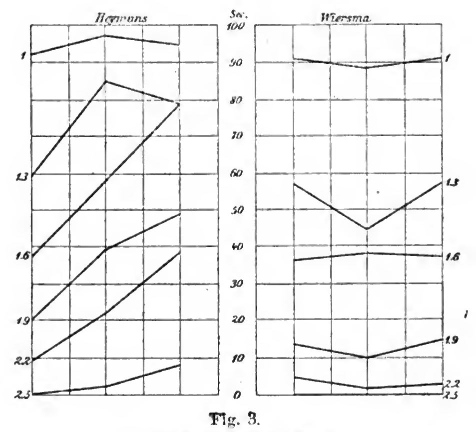


Fig. 3.
Lichtempfindungen A.
Ermüdungscurve während eines Versuches von 5 Minuten.

Man sieht sogleich, dafs bei Vergleichung der Curven von Prof. Heymans unter einander eine grofse Uebereinstimmung dazwischen zu constatiren ist. Bei allen Unterschieden ist hier im ersten Drittel am besten wahrgenommen worden, im zweiten wurde schon bedeutend weniger gesehen und im letzten in den meisten Fällen wieder viel weniger als im zweiten. Eine Ausnahme hiervon machen die beiden schwächsten Unterschiede, wo im letzten Theile mehr wahrgenommen wurde als im zweiten Drittel. Bei Vergleichung meiner Curven fällt auch sogleich eine grofse Uebereinstimmung auf. Im zweiten Drittel wird immer mehr wahrgenommen als im ersten und dritten, ausgenommen in einem Falle, wo im zweiten etwas weniger wahrgenommen wurde als im ersten. Im letzten Drittel wurde ungefähr ebensoviel wahrgenommen als im ersten, bisweilen etwas weniger, bisweilen etwas mehr. Dies giebt den Curven, wie man sehen kann, eine ganz andere Richtung, und wir müssen annehmen, dafs dieser Unterschied, der jedesmal so deutlich auftritt, auf individuelle Eigenschaften hinweist. Bei Prof. Heymans ist während der Versuchszeit von 5 Minuten vom Anfange bis zum Ende eine zunehmende Unfähigkeit zur Wahrnehmung zu constatiren, welche wir, im Gegensatz zur Frische am Anfang des

Versuches, der Ermüdung zuschreiben müssen. Bei mir dagegen wird die Fähigkeit zur Wahrnehmung in der Mitte des Experiments besser und nachher allmählich geringer. Die Uebung also setzt mich in den Stand, im zweiten Theile besser wahrzunehmen als im Anfang. Dann tritt auch bei mir Ermüdung ein, so dafs ich im dritten Theile wieder schlechter wahrnehme als im zweiten.

Endlich erschien es mir wichtig zu untersuchen, ob auch während einer ganzen Versuchsreihe Ermüdung oder Uebung festzustellen sei. Es wäre möglich, dafs ein vorhergehender Reizunterschied nach der Ruhezeit von 8 Minuten noch Spuren von Ermüdung oder Uebung hinterlassen hätte. Die Versuche waren, wie schon gesagt, so eingerichtet, dafs an den verschiedenen Versuchstagen mit den folgenden Unterschieden experimentirt wurde:

Am 1. Tag *a, b, c, d, e, f.*
„ 2. „ *b, c, d, e, f, a.*
„ 3. „ *c, d, e, f, a, b.*
„ 4. „ *d, e, f, a, b, c.*
„ 5. „ *e, f, a, b, c, d.*
„ 6. „ *f, a, b, c, d, e.*

Wenn man nun von allen Tagen die Unmerklichkeitszeiten der ersten Versuchszeiten von 5 Minuten zusammenfügt und auch die der zweiten, dritten, vierten, fünften und sechsten Versuchszeiten, dann müfsten die Resultate einander ungefähr gleich sein, wenn keine Ermüdung oder Uebung im Spiele wäre. Was lehren nun die Resultate?

Ich lasse hier die Zahlen folgen.

Ermüdung während einer ganzen Versuchsreihe

Heymans

I	II	III	IV	V	VI
106,2 Sec.	135 Sec.	127,8 Sec.	120 Sec.	120 Sec.	114 Sec.

Wiersma

I	II	III	IV	V	VI
96 Sec.	96 Sec.	85,8 Sec.	75 Sec.	69 Sec.	66 Sec.

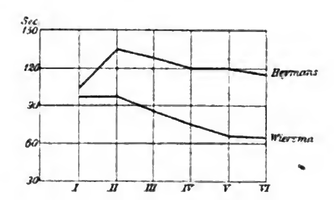


Fig. 4.
Lichtempfindungen A.
Ermüdungscurve während einer ganzen Versuchsreihe.

Bei Prof. Heymans ergiebt sich, dafs im Anfange jeder Reihe am deutlichsten wahrgenommen wird. Es tritt schon nach der ersten Versuchszeit von 5 Minuten eine sehr bedeutende Ermüdung ein, nachdem ist wieder eine geringe Besserung in der Wahrnehmung zu bemerken, aber am Ende jeder Versuchsreihe ist dennoch eine geringere Fähigkeit zur Wahrnehmung da als im Anfang. Bei mir verläuft die Curve in einer anderen Richtung. Ich nehme im Anfange jeder Versuchsreihe am schlechtesten wahr. Nach dem Ende zu sehe ich immer besser, so dafs die Uebung hier die Ermüdung überwiegt. —

Nach Beendigung dieses Versuches wurden sie noch einmal wiederholt, nur mit dem Unterschiede, dafs die Reihenfolge umgekehrt wurde. Indem wir bei der ersten Gruppe von Versuchen mit dem schwächsten Reiz begannen, wurde nun gerade mit dem stärksten angefangen. Uebrigens wurde die Ordnung der Versuche auf dieselbe Weise gewechselt wie früher. Es genügt hier die Resultate mitzutheilen.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Zeit der Unmerklichkeit (in Secunden)	
	Heymans	Wiersma
1	288,9	243
1,3	246,2	185,8
1,6	158,4	87,8
1,9	89	31,7
2,2	52	3,4
2,5	13	0

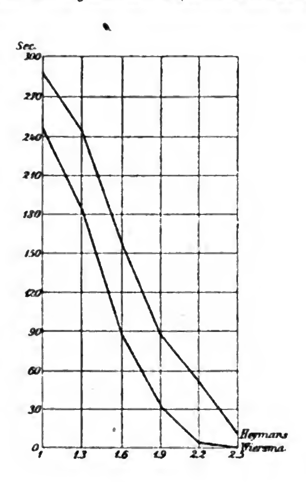


Fig. 5.
Lichtempfindungen B. Mittlere Unmerklichkeitszeit.

Die Uebereinstimmung der beiden Curven ist ebenso wie bei der ersten Gruppe von Versuchen eine sehr grofse. Hier gilt auch, was ich vorher über die zu horizontale Richtung der Curve zwischen *e* und *f* bemerkt habe.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Dauer der Unmerklichkeitsperioden (in Secunden)	
	Heymans	Wiersma
1	69,6	18,4
1,3	12,3	10,7
1,6	7,8	3,9
1,9	5,3	1,8
2,2	4,5	0,8
2,5	2,1	0

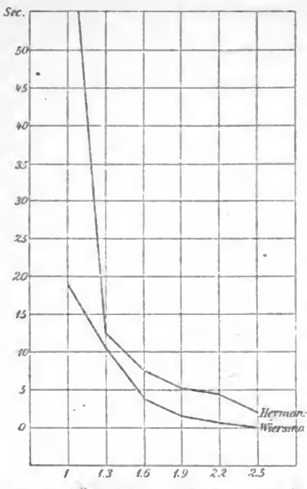


Fig. 6. Lichtempfindungen B. Mittl. Dauer d. Unmerklichkeitsperioden.

Bei der Curve von Prof. Heymans ist genau dasselbe zu bemerken als bei der ersten Versuchsgruppe. Im Ganzen können wir feststellen, dafs die Dauer der Perioden in der zweiten Gruppe ein wenig gröfser ist; nnr bei dem schwächsten Unterschied ist die Differenz bedeutend. Auch meine Curve zeigt wieder grofse Uebereinstimmung mit derjenigen der ersten Versuchsgruppe; nur ist jetzt nicht nur bei dem schwächsten Unterschied die Dauer der Perioden bedeutend gröfser, sondern ist dies auch schon bei *b* wahrzunehmen.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Zeit der Unmerklichkeit während der verschiedenen Drittel (in Secunden)		
	Heymans		
	erster Theil	zweiter Theil	dritter Theil
1	93,5	97,4	95,2
1,3	59,4	84,7	79,5
1,6	36,6	57,3	78,9
1,9	20	39,5	48,5
2,2	8,4	21,9	38,7
2,5	0,4	4,2	7,5
	Wiersma		
	erster Theil	zweiter Theil	dritter Theil
1	91,5	88,6	91,1
1,3	56,6	44,8	56,9
1,6	36,3	38	37,4
1,9	13,5	9,9	14,9
2,2	4,5	1,1	3,3
2,5	0	0	0

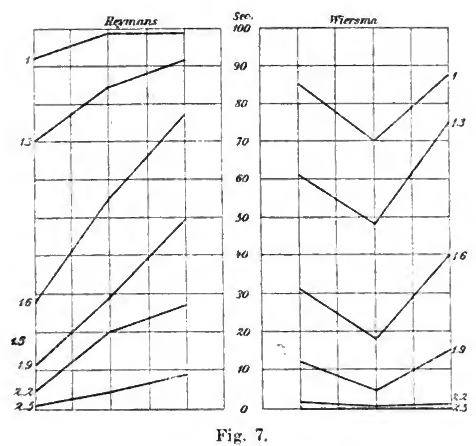


Fig. 7.

Lichtempfindungen B.

Ermüdungscurve während eines Versuches von 5 Minuten.

Noch deutlicher als bei der ersten Versuchsgruppe ist es hier, dafs Prof. Heymans bei jedem Unterschiede im Anfange am besten wahrnimmt und am Ende am schlechtesten. Nur einmal, mit dem schwächsten Unterschiede, wurde im letzten dritten Theil ebensoviel wahrgenommen als im zweiten; dies erklärt sich aber daraus, weil sowohl im zweiten als im dritten Theil so gut als Nichts wahrgenommen wurde. Die Uebereinstimmung in der Richtung der Curven ist also bei der zweiten Versuchsgruppe noch gröfser als bei der ersten. Bei meinen Curven trifft man wieder dieselbe Erscheinung an wie früher, dafs nämlich die Fähigkeit zur Wahrnehmung im zweiten Drittel bedeutend gröfser ist, als im ersten und letzten. Die Unterschiede sind hier gröfser als bei der ersten Versuchsgruppe. Bei den Versuchen mit dem stärksten Unterschiede läfst sich die betreffende Regelmäfsigkeit nicht mehr erkennen, weil der dort vorliegende Unterschied ohne Unterbrechung wahrgenommen wurde.

Ermüdung während einer ganzen Versuchsreihe					
Heymans					
I	II	III	IV	V	VI
118,9 Sec.	141,2 Sec.	148,6 Sec.	148,7 Sec.	159,9 Sec.	140,3 Sec.
Wiersma					
I	II	III	IV	V	VI
88,3 Sec.	93,8 Sec.	90,6 Sec.	83,8 Sec.	98,8 Sec.	84,4 Sec.

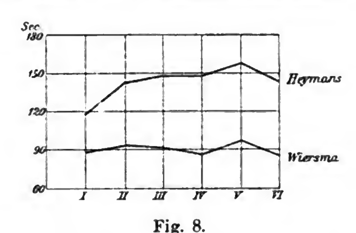


Fig. 8.
Lichtempfindungen B.
Ermüdungscurve während einer ganzen Versuchsreihe.

Auch aus diesen Zahlen ergiebt sich, dafs bei Prof. Heymans bei jeder Versuchsreihe die Ermüdung zunimmt. Offenbar genügte die Ruhe von 8 Min. zwischen jeden zwei Versuchszeiten hier nicht, um die Ermüdung der vorigen Versuchszeit wegzunehmen. Bei mir ist es nicht so deutlich als in der ersten Versuchsgruppe, dafs jeder vorhergehende Versuch durch Uebung die folgenden beeinflufst. Im Ganzen können wir sagen, dafs die Unterschiede hier klein sind, so dafs die Curve mehr in horizontaler Richtung verläuft. —

Wenn wir nun zusammenfassen, was uns diese Versuche mit den Lichtempfindungen lehren, so können wir Folgendes feststellen.

1. Die Dauer der Unmerklichkeitszeit nimmt mit dem Abschwächen des Unterschiedes regelmäfsig zu.

2. Ebenso nimmt die Dauer der Unmerklichkeitsperiode mit dem Abschwächen des Unterschiedes zu.

3. Während einer Versuchszeit von 5 Min. tritt bei Prof. Heymans vom Anfange bis zum Ende eine immer gröfser

werdende Unfähigkeit zur Wahrnehmung auf, während bei mir die Wahrnehmungsfähigkeit Anfangs zu- und später abnimmt.

4. Bei Prof. Heymans übt eine vorangehende Versuchszeit in den meisten Fällen auf die folgende einen Einflufs aus, der störend auf die Fähigkeit zur Wahrnehmung wirkt, während bei mir in den meisten Fällen das Wahrnehmungsvermögen durch die vorangehende Versuchszeit zunimmt.

In 3 und auch in 4 (obgleich hier nicht so constant) sehen wir, dafs die beiden Versuchspersonen ganz verschieden reagiren. Es ist klar, dafs wir hier mit Unterschieden zu rechnen haben, welche dem Individuum eigenthümlich sind, und auch unter sich zusammenhängen. Ich habe schon darauf hingewiesen, dafs ein bedeutender Unterschied in dem Bau unserer Augen besteht und dafs auch der Visus sehr verschieden ist. Aus diesen Gründen halte ich mich nicht für berechtigt aus dem Resultate dieser Untersuchungen allein Schlüsse zu ziehen. Wir werden zunächst untersuchen, welche Resultate wir bekommen bei Druck- und Gehörsempfindungen.

Druckempfindungen.

Bei den Experimenten mit Druckempfindungen wirkte der Reiz ein auf dem Handrücken, und zwar auf eine kreisförmige Hautstelle mit einem Diameter von 2 cm, ein wenig oberhalb des zweiten Phalango-metacarpalgelenkes. Dort war bei uns beiden der Handrücken am flachsten, so dafs das aufzusetzende Gewicht gleichmäfsig auf alle Theile dieser Oberfläche drückte. Eine mögliche Bewegung der Hand mufste ausgeschlossen werden, weil dadurch auch Bewegung des Gewichtes entstehen würde, wodurch dann wieder eine störende Empfindung auftreten könnte. Es wurde deshalb ein Gypsabgufs der Hand gemacht, in welchem diese bequem ruhte. Dieser Gypsabgufs konnte mittels vier Stellschrauben so gestellt werden, dafs die Hautfläche, mit welcher experimentirt wurde, gerade horizontal lag. Es wurde für eine bequeme Haltung des Armes und des ganzen Körpers gesorgt, so dafs störende Fmpfindungen soviel wie möglich ausgeschlossen waren. Auf die genannte Hautstelle wurde eine kleine Korkscheibe gelegt, welche die ganze Oberfläche berührte und welche an der unteren Seite bald die Temperatur der Hand annahm. Ganz vorsichtig wurde dann mittels eines Hebels das Gewicht, das denselben Diameter hatte, wie die Korkscheibe, auf dieselbe

niedergelassen, so dafs es gleichzeitig alle Theile derselben berührte. Durch zahlreiche Vorversuche wurden auch hier die Gewichte bestimmt, bei welchen der Druck einerseits fast gar nicht, andererseits beinahe ohne Unterbrechung sich bemerklich machte; zwischen diesen Grenzen wurde mit sechs verschiedenen Reizen experimentirt. Die Intensitäten der Reize waren für uns Beide dieselben. Sie betrugen: 7,4; 10,4; 13,4; 16,4; 19,4 und 22,4 g. Die Versuche wurden genommen im Ende vom September und im October bei einer Temperatur, welche nur zwischen 17° C. und 19° C. variirte.

Die Reihenfolge der Experimente war wieder dieselbe wie bei den Lichtversuchen. Ich habe hier nicht, so wie dort, die beiden Versuchsgruppen jede für sich, aber beide zusammen genommen, der Rechnung zu Grunde gelegt.

Ich habe hier auf die nämlichen Fragen, die bei den Lichtversuchen gestellt wurden, eine Antwort gesucht. Es ist nicht nothwendig dieselben zu wiederholen.

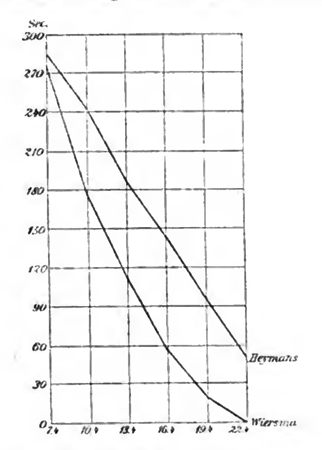


Fig. 9. Druckempfindungen.
Mittlere Unmerklichkeitszeit.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Zeit der Unmerklichkeit (in Secunden)	
	Heymans	Wiersma
7,4	287	281
10,4	242,6	178,6
13,4	185	109,4
16,4	145,9	58,6
19,4	96,5	18,5
22,4	51,1	1

Wir sehen, dafs auch hier die Zeit des Wahrnehmens der Intensität des Reizes nahezu proportional ist. Auf einen kleinen Unterschied im Verlauf der Curven will ich noch hinweisen. Dasselbe, was wir bei der ersten Versuchsgruppe mit Licht-

empfindungen fanden, ist auch hier zu bemerken; die Curven verlaufen nämlich ziemlich parallel, während nur beim schwächsten Reiz plötzlich eine starke Convergenz entgegentritt. Dafs auch bei dem stärksten Reiz eine leichte Convergenz zu bemerken ist, wird ebenso wie bei den Lichtversuchen daraus erklärt werden müssen, dafs der Reiz bei mir hier etwas zu stark genommen wurde, um noch regelmäfsig Schwankungen auftreten zu lassen.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Dauer der Unmerklichkeitsperioden (in Secunden)	
	Heymans	Wiersma
7,4	88,4	210,6
10,4	31,7	17,6
13,4	18,9	6,1
16,4	14,7	5,7
19,4	12,9	3,6
22,4	8,9	3,6

Auch hier stimmt das Resultat mit demjenigen der Lichtversuche überein. Die Stärke des Reizes beeinflufst die Dauer der Unmerklichkeitsperioden, nur dafs bei mir für die beiden stärksten Reize die Perioden einander gleich sind. Der Unterschied zwischen den Perioden bei dem schwächsten und dem darauffolgenden Reize ist hier viel gröfser als bei den Lichtexperimenten.

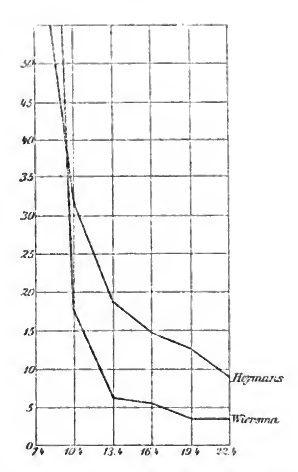


Fig. 10. Druckempfindungen. Mittlere Dauer der Unmerklichkeitsperioden.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Zeit der Unmerklichkeit während der verschiedenen Drittel (in Secunden)		
	Heymans		
	erster Theil	zweiter Theil	dritter Theil
7,4	91,2	97,1	98,8
10,4	60,6	85,4	96,6
13,4	41,9	62,2	81
16,4	23	47,7	75,2
19,4	11,8	30,4	54,4
22,4	7,6	15,8	27,7
	Wiersma		
	erster Theil	zweiter Theil	dritter Theil
7,4	91,4	95,3	94,4
10,4	58,8	54,7	65,3
13,4	37,8	31,8	39,8
16,4	22,7	13,5	22,3
19,4	8,4	5,2	4,9
22,4	0,7	0,12	0,1

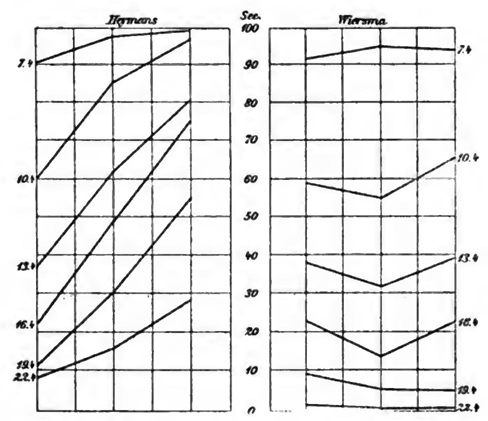


Fig. 11. Druckempfindungen.
Ermüdungscurve während eines Versuches von 5 Minuten.

Bei Prof. Heymans lassen die Curven dasselbe Resultat erkennen wie bei den Experimenten mit Lichtempfindungen. Jedesmal ist bei allen Reizen im ersten Drittel die Wahrnehmungsfähigkeit am besten, nimmt dann sehr gleichmäfsig ab und ist im dritten Theil am schlechtesten. Meine Curven verlaufen auch ähnlich wie bei den Lichtempfindungen. Im zweiten Drittel wird besser wahrgenommen als im ersten und dritten, während im dritten bisweilen etwas mehr, bisweilen etwas weniger bemerkt wird als im ersten. Nur beim schwächsten Reiz wird im zweiten Drittel etwas weniger wahrgenommen als im ersten und bei dem stärksten Reiz wird im zweiten Theil ebensoviel wahrgenommen wie im dritten.

Ermüdung während einer ganzen Versuchsreihe					
Heymans					
I	II	III	IV	V	VI
154,1 Sec.	166,1 Sec.	174,9 Sec.	162,9 Sec.	179 Sec.	175,6 Sec.
Wiersma					
I	II	III	IV	V	VI
125,2 Sec.	116 Sec.	109,3 Sec.	101,5 Sec.	103,8 Sec.	96,1 Sec.

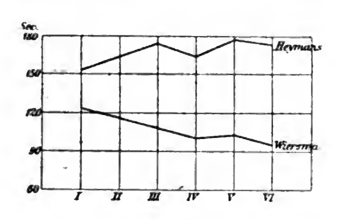


Fig. 12.
Druckempfindungen.
Ermüdungscurve während einer ganzen Versuchsreihe.

Es ist deutlich, dafs ein grofser Unterschied im Verlaufe dieser Curven vorliegt. Bei Prof. Heymans zeigen die Zahlen auch hier in weitaus den meisten Fällen, dafs die Ermüdung in Folge eines vorhergehenden Versuches nach einer Ruhe von 8 Min. nicht verschwunden ist. Bei mir dahingegen ist im All-

gemeinen zu bemerken, dafs durch den Einflufs eines vorhergehenden Versuches die Wahrnehmung in dem folgenden Versuche besser wird.

Um eine kurze Uebersicht über das Resultat der Experimente mit Druckempfindungen zu geben, genügt es zu sagen, dafs wir hier zu vollkommen denselben vier Schlüssen gekommen sind, die wir bei den Lichtversuchen gezogen haben.

Gehörsempfindungen.

Die Versuche mit Gehörsempfindungen verursachten im Anfange sehr viel Schwierigkeiten. Bei Licht- und Druckempfindungen waren wir im Stande die Reize so einwirken zu lassen, dafs wir in der Wahrnehmung das eine Mal nicht mehr als das andere durch Reize gleicher Qualität gestört wurden. Sollte dasselbe bei den Gehörsexperimenten erreicht werden, so mufste ein Ort gesucht werden, wo aufserhalb des anzuwendenden Reizes möglichst absolute Stille herrschte. Es schien uns im Anfange unmöglich dieser Bedingung zu genügen; deshalb haben wir versucht, zugleich mit dem Reize ein constantes Geräusch von ganz anderer Art als das Wahrzunehmende erklingen zu lassen. Die Absicht war hierdurch andere variable störende Geräusche unmerklich zu machen. Das gelang auch ganz gut: wenn wir während der Versuchszeit eine elektrische Schelle klingeln liefsen, wurden störende Geräusche ganz maskirt, und dennoch war das Fallen eines Wassertropfens auf eine Zinkplatte, welches als Reiz angewandt wurde, deutlich hörbar. Es ergab sich aber nach einigen Experimenten, dafs wir den auf diese Weise erhaltenen Resultaten nicht trauen konnten. Unwillkürlich wurde die Aufmerksamkeit oft auf die Klingel gerichtet und dann war es sehr schwierig den fallenden Tropfen wieder wahrzunehmen. Diese Methode mufsten wir also aufgeben. Es blieb nichts anderes übrig, als ein Ort zu suchen, wo störende Geräusche so gut wie ausgeschlossen waren. Es gelang uns einen solchen zu finden, weil Herr Prof. Moll so freundlich war, ein Zimmer im botanischen Laboratorium dafür zur Verfügung zu stellen. Eine grofse Masse Schnee, welche am Ende von December 1900 und von Januar 1901, als wir experimentirten, die Erde bedeckte, so dafs keine Geräusche von aufsen zu hören waren, begünstigte sehr unsere Versuche. An den ersten zwei

Versuchstagen jedoch lag noch kein Schnee. Ebenso wie bei den Licht- und Druckexperimenten war auch hier das Kymographion in einem anderen Gemach aufgestellt. Die Versuchsperson safs, bei fixirter Kopflage, auf einem Stuhl. Als Reiz diente das Ticken einer Remontoiruhr, die jedesmal vor den Versuchen aufgezogen wurde. Die Uhr befand sich in einer hölzernen Schachtel, welche mittels einer der Versuchsperson zugekehrten runden Oeffnung das Zifferblatt unbedeckt liefs. Die Schachtel war in solcher Höhe an einem Stativ befestigt, dafs der Mittelpunkt des Zifferblattes ungefähr in der horizontalen Fläche lag, welche durch die beiden äufseren Gehörgänge ging. Indem wir die Entfernung von der Uhr zu den Gehörgängen variirten, wurde die Intensität des Reizes geändert. Auch hier suchten wir erst die Entfernung, bei welcher die Uhr noch eben hörbar war, sowie diejenige, wo das Ticken immer wahrgenommen wurde, festzustellen. Dazwischen wurde mit sechs Intensitäten experimentirt. Die betreffenden Entfernungen von den Gehörgängen an gerechnet, betrugen 14, 16, 18, 20, 22 und 24 dm; es erhalten sich also die Reizintensitäten, welche den Quadraten der Entfernungen umgekehrt proportional sind, ungefähr wie 1 : 1,2 : 1,5 : 1,8 : 2,3 : 3. Die Einrichtung der Experimente und ihre Reihenfolge wurde hier wieder auf dieselbe Weise geregelt wie bei den Licht- und Druckversuchen. Dieselben Fragen, welche wir bei den Licht- und Druckempfindungen gestellt haben, müssen auch hier beantwortet werden.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Zeit der Unmerklichkeit (in Secunden)	
	Heymans	Wiersma
1	197,9	173,6
1,2	135,7	86,8
1,5	110,1	79,3
1,8	73,7	54,6
2,3	42,7	16,7
3	16,1	1,1

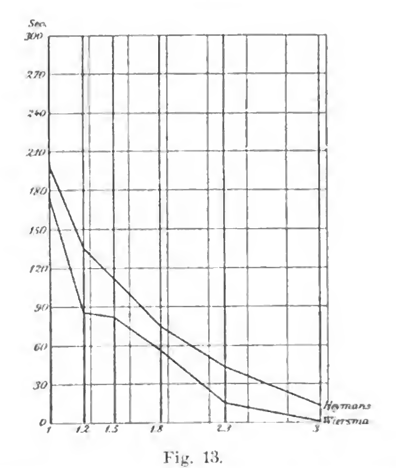


Fig. 13.

Schallempfindungen. Mittlere Unmerklichkeitszeit.

Auch hier nimmt die Zeit der Unmerklichkeit zu mit dem Abschwächen des Reizes. In der Figur sind die Abscissen den Reizintensitäten (also den umgekehrten Quadraten der Entfernungen) proportional genommen worden.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Dauer der Unmerklichkeitsperioden (in Secunden)	
	Heymans	Wiersma
1	15,2	15,4
1,2	9,3	5,3
1,5	7,6	5,2
1,8	5,8	3,9
2,3	3,5	1,9
3	3,7	0,9

Was bei den anderen Sinnesempfindungen zu bemerken war, nämlich dafs bei dem schwächsten Reize, in der Nähe der Reizschwelle, die Dauer der Unmerklichkeitsperioden sich abnorm verlängert, ist hier weniger gut wahrzunehmen, weil, wie früher bemerkt wurde, dieser Reiz zu stark genommen wurde. Doch läfst die Curve schon erkennen, dafs unter günstigen Umständen die betreffende Erscheinung auch hier nicht gefehlt haben würde.

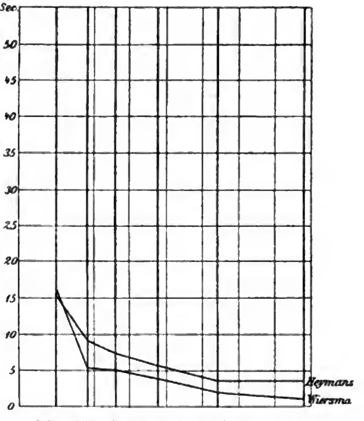


Fig. 14. Schallempfindungen.
Mittlere Dauer der Unmerklichkeitsperioden.

Verhältnifs der Intensitäten	Mittlere Zeit der Unmerklichkeit während der verschiedenen Drittel (in Secunden)		
	Heymans		
	erster Theil	zweiter Theil	dritter Theil
1	48,7	72,3	77,9
1,2	24,9	46,6	64,3
1,5	21,7	39,1	49,3
1,8	7,9	21,1	44,6
2,3	8,2	12,8	21,7
3	1,3	4,1	10,7
	Wiersma		
	erster Theil	zweiter Theil	dritter Theil
1	62,1	55,4	56,1
1,2	34,7	21,9	30,2
1,5	31,5	19,4	28,4
1,8	23,2	12,4	19,1
2,3	7,3	3,5	5,9
3	0,7	0,2	0,2

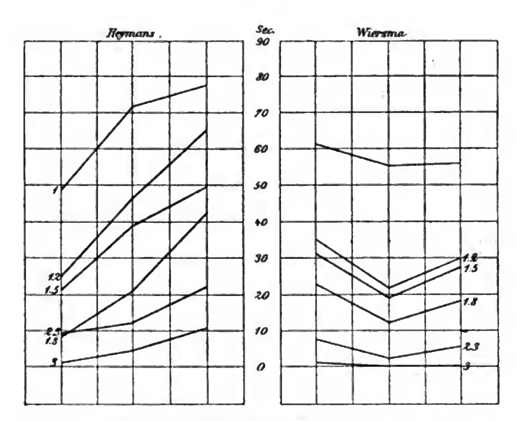


Fig. 15. Schallempfindungen.
Ermüdungscurve während eines Versuches von 5 Minuten.

Auch hier wird von Prof. Heymans im ersten Drittel am besten wahrgenommen und bei jedem Reiz finden wir eine Abnahme der Wahrnehmungsfähigkeit in dem zweiten und dritten Theil. Die Resultate stimmen also vollkommen überein mit denen, welche bei den Licht- und Druckversuchen erhalten wurden. Aus diesen Curven ergiebt sich, dafs mit dem schwächsten Reiz hier mehr wahrgenommen wurde als bei den Licht- und Druckexperimenten. Der Grund dafür mufs darin gesucht werden, dafs wir den schwächsten Reiz nicht in der unmittelbaren Nähe der Reizschwelle genommen haben. Wie ich schon mittheilte, lag, als wir unsere Experimente anfingen und als die Grenzen festgestellt wurden, kein Schnee. Meine Curven haben eine so grofse Uebereinstimmung mit denen der anderen Sinnesempfindungen, dafs ich nur ein einziges Wort daran zuzufügen brauche. Hier nämlich ergiebt sich noch deutlicher als bei den anderen Versuchen, dafs im dritten Theil besser wahrgenommen wird als im ersten. Bei den Druckempfindungen war bis auf einige Ausnahmen und bei den Lichtversuchen in bei weitem den meisten Fällen gerade das Umgekehrte der Fall. Die Ermüdung trat also bei den Gehörsversuchen nicht so bald auf wie bei den anderen.

Ermüdung während einer ganzen Versuchsreihe					
HEYMANS					
I	II	III	IV	V	VI
97,5 Sec.	102,9 Sec.	83 Sec.	79,5 Sec.	107,1 Sec.	100,6 Sec.
WIERSMA					
I	II	III	IV	V	VI
80,4 Sec.	78,8 Sec.	61,9 Sec.	61,9 Sec.	60,1 Sec.	59,5 Sec.

Aus dem Verlauf der Curve von Prof. HEYMANS kann man nicht viel schliefsen. Hier haben wahrscheinlich aufser Uebung und Ermüdung noch andere Einflüsse mitgewirkt. Meine Curve beweist wieder vollkommen, dafs die in einer Versuchszeit gewonnene Uebung sich nach einer Ruhe von 8 Min. noch gelten läfst. Bei III und IV ist die Wahrnehmungsfähigkeit gleich.

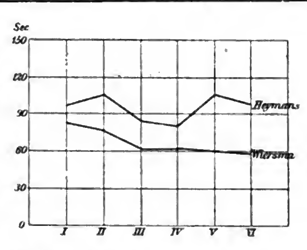


Fig. 16. Gehörsempfindungen. Ermüdungscurve während einer ganzen Versuchsreihe.

Ergebnisse.

Betrachten wir nun die Resultate der Experimente, dann können wir sagen, dafs sich im Allgemeinen für Licht-, Druck- und Gehörsempfindungen die gleichen Gesetzmäfsigkeiten ergeben haben. Wir haben nämlich gefunden:

1. eine mehr oder weniger regelmäfsige, im Allgemeinen sich der Proportionalität annähernde Zunahme der Merklichkeitszeiten mit der Gröfse der Reizunterschiede;

2. eine mehr oder weniger regelmäfsige Verkürzung der Schwankungsperioden, wenn die Reizunterschiede gröfser werden;

3. bei Prof. HEYMANS ein starkes Ueberwiegen des Einflusses der Ermüdung über denjenigen der Uebung während jedes Versuches; bei mir dagegen zunächst ein deutliches Ueberwiegen des Einflusses der Uebung und erst später ein solches des Einflusses der Ermüdung;

4. bei Prof. HEYMANS im Allgemeinen einen merklichen Einflufs der aus den früheren Versuchen sich ergebenden Ermüdung

auf die späteren Versuche desselben Tages; bei mir dagegen auch im Grofsen und Ganzen einen überwiegenden Einflufs der gewonnenen Uebung. —

Wie aus dieser Zusammenfassung erhellt, liegen auf dem Gebiete der Aufmerksamkeitsschwankungen auffallend constante individuelle Differenzen vor. Jede der beiden Versuchspersonen reagirte auf Druck-, Licht- und Schallreize auf eine bestimmte, für sie charakteristische, auf jenen drei Gebieten sich nahezu identisch wiederholende Weise; selbst bedeutende Abweichungen im Bau und in der Empfindlichkeit einzelner peripherer Sinnesorgane, wie sie z. B. für das Gesichtsorgan bei Prof. Heymans vorliegen, vermögen diese Gesetzmäfsigkeit nicht merklich zu verdunkeln. Unter diesen Umständen ist es kaum zulässig anzunehmen, dafs die Vorgänge, welche diese Gesetzmäfsigkeit erkennen lassen, durch periphere Factoren bedingt sein sollten; mindestens mufs zugestanden werden, dafs centrale Ursachen darauf einen bedeutenden Einflufs ausüben. Ich glaube demnach auf ganz andere Weise als bisher geschah, durch diese Versuche bewiesen zu haben, dafs die Schwankungen in den Wahrnehmungen unter dem Einflufs centraler Ursachen stehen.

Auch noch einen anderen Beweis dafür meine ich in den Resultaten meines Experimentes finden zu können. Es ist uns nämlich klar geworden, dafs verschiedene Umstände, die Einflufs haben auf die Frische unseres Geistes, die Unmerklichkeitszeiten verlängern oder verkürzen können. Als Beweis dafür gebe ich eine Uebersicht über die mittleren Zeiten, während welcher die verschiedenen Druckreize an je einem der 12 Versuchstage nicht gespürt worden sind.

Mittlere Unmerklichkeitszeiten (in Secunden) während der verschiedenen Versuchstage

Druckexperimente

Heymans

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
164,4	158,4	127,8	177	162,6	149,4	229,8	151,8	156,8	154,8	148,8	226,8

Wiersma

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
115,5	139,2	119,4	99	106,8	114,6	60,6	103,8	105	106,2	121,8	94,2

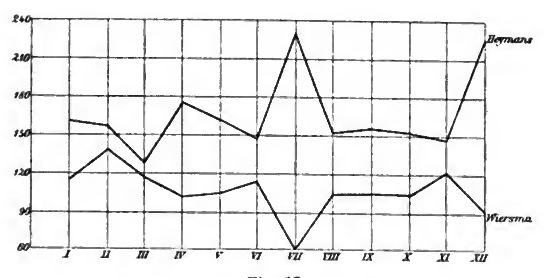


Fig. 17.
Druckexperimente.
Mittlere Unmerklichkeitszeiten während der verschiedenen Versuchstage.

Ich will hier nur auf einzelne Tage hinweisen, welche eine mehr als gewöhnliche Abweichung zeigen. Am 7. Tag hatte Prof. Heymans den ganzen Morgen bis 2 Uhr, als wir zu experimentiren anfingen, sehr angestrengt gearbeitet, während ich gerade den ganzen Morgen in Ruhe verbracht hatte. Die Zahlen und die Ausweichungen der Curve deuten genügend an, welchen Einflufs Ermüdung, welchen Frische auf die Richtung der Curve hat. Eine andere starke Abweichung finden wir am 12. Tag. Statt Nachmittags von 2 bis 4 Uhr experimentirten wir an jenem Tag Abends von 8 bis 10 Uhr. Es ist bekannt, dafs einige Menschen in den Abendstunden, andere in den Morgenstunden besser im Stande sind, intellectuelle Arbeit zu verrichten. Prof. Heymans nun arbeitet Morgens schneller, ich dahingegen habe immer Abends besser studiren können. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs dieser Umstand auch in diesen Curven sich gelten läfst. Wie ich schon im Anfange mittheilte, sollen die Einflüsse, welche verschiedene psychischen Zustände auf die Unmerklichkeitszeiten ausüben können, näher untersucht werden.

Ich habe schon darauf hingewiesen, dafs die Wahrnehmungsschwankungen meines Erachtens in innigem Verhältnifs stehen zu der Neigung aller Bewufstseinsinhalte, um unbewufst zu werden. Ich meine den Beweis dafür ziehen zu können aus meinen Experimenten. Die Curven von Prof. Heymans zeigen nämlich vom Anfang jeder Versuchszeit bis zum Ende eine stetige Abnahme des Wahrnehmungsvermögens. Bei den Licht- und Druckexperimenten werden in den letzten Theilen die

schwächsten Reize so gut wie gar nicht mehr wahrgenommen. Was bei den schwächsten Reizen schon Wirklichkeit geworden ist, ist bei allen anderen, auch bei den Gehörsversuchen, im Begriff sich zu realisiren. Auch meine Curven zeigen die Abfliefsungstendenz, obgleich nicht so deutlich als die von Prof. HEYMANS, weil im zweiten Drittel der Versuchszeit bei mir immer besser wahrgenommen wurde als im ersten. Bei den Licht- und Druckversuchen aber ist zu bemerken, dafs in den meisten Fällen im dritten Theil schon weniger wahrgenommen wurde als im ersten. Wenn wir nun Rücksicht darauf nehmen, dafs von JANET und JELGERSMA viele Symptome der Hysterie erklärt werden durch die Neigung der Bewufstseinsinhalte um unbewufst zu werden, dann liegt es auf der Hand, dafs eine gründliche Untersuchung der Wahrnehmungsschwankungen in gesundem Zustand und bei Hysterie sehr erwünscht ist. Sehr wahrscheinlich auch wird diese Untersuchung der Mühe werth sein bei allen Psychosen, wo eine deutliche psychische Hemmung in den Vordergrund tritt.

Zum Schlufs will ich noch auf ein anderes Resultat dieser Experimente hinweisen. Es hat sich gezeigt, dafs die Unmerklichkeitszeit und die Dauer der Unmerklichkeitsperioden von der Intensität des Reizes abhängig sind. Damit scheint die Behauptung einiger Forscher, dafs die Dauer der Schwankungen für verschiedene Sinnesgebiete eine verschiedene, für jedes derselben aber eine fest bestimmte ist, hinfällig zu werden. Man kann für jedes Gebiet die Intensität der Reize so wählen, dafs Schwankungen von beliebiger, längerer oder kürzerer Zeitdauer sich ergeben. Jene Behauptung beruht demnach wohl einfach auf dem Umstande, dafs die betreffenden Forscher für jedes Sinnesgebiet nur mit einer, mehr oder weniger genau der Reizschwelle entsprechender Reizintensität gearbeitet haben.

Eingegangen am 21. April 1901.

Ueber die mechanischen Correlate von Raum und Zeit, mit kritischen Betrachtungen über die E. HERING'sche Theorie vom Ortssinne der Netzhaut.

(Auf Grund eines Falles von monoculärem Doppeltsehen ohne physikalische Ursache.)

Von

Dr. E. STORCH,

Assistenten der Kgl. Neurologischen Poliklinik zu Breslau.

Unter den mannigfachen Theorien über das Zustandekommen unserer Raumvorstellungen hat sich ganz allmählich die HERING-sche Lehre vom Ortsinne der Netzhaut ein immer gröfseres Feld erobert, besonders in ophthalmologischen Kreisen, weniger bei Physiologen und Psychologen. Diese Anerkennung ist auch in vollem Maafse verdient, sobald man das räumliche Sehen des gesunden Erwachsenen in Betracht zieht. Hier kommt man in der That mit der Annahme, dafs jeder Punkt der Netzhaut neben einer Lichtempfindung eine untrennbar damit verbundene Raumempfindung (sit venia verbo) vermittelt, vollkommen aus und es dürfte vielleicht innerhalb der physiologischen Breite überhaupt aussichtslos sein nach entgegenstehenden Thatsachen zu fahnden. Es ist auch weniger dieser für den Praktiker unwichtigere Kernpunkt, der die Entstehung der Raumvorstellungen angeht, als vielmehr die unleugbare Ueberlegenheit der Identitätslehre über die Projectionstheorie, welche den HERING'schen Anschauungen zum Siege verhalf. Lassen wir alles Beiwerk zunächst bei Seite, so läfst sich die HERING'sche Lehre vom Ortsinne der Netzhaut kurz folgendermaafsen fassen: Wird ein Netzhautpunkt gereizt, so empfinden wir einen Lichtpunkt im Raum.

Dieser bestimmte Raumwerth, welcher jedem einzelnen Netzhautelemente inhärirt, ist ein angeborener, dem einzelnen Elemente eigenthümlicher.

Nach HERING ist also der Raum sinnlich wahrnehmbar wie das Licht, der Schall, oder die Wärme.

Unter Sinneselement verstehe ich diejenige organische Einheit, welche eine erfahrungsgemäfs einfache, niemals in Componenten zerfallende Empfindung vermittelt; ich könnte auch sagen, welche die einfachste Empfindung von einer bestimmten Qualität auslöst, die überhaupt denkbar ist, an der sich also nur eine einzige Dimension (Intensität) entdecken läfst. Aber da eine derartige Definition der Subjectivität einen zu weiten Spielraum lassen würde, und z. B. HERING unter der einfachsten Sehempfindung den Lichtfleck im Raum, WUNDT den raumlosen Lichteindruck begreift, so überlasse ich die psychologische Begriffserklärung lieber der Erfahrung. Zeigt diese in geeigneten pathologischen Fällen, dafs die bisher für einfach gehaltene Empfindung in Componenten auseinanderfallen kann, so wäre der bisher festgehaltene Begriff des Elementes im psychologischen Sinne entsprechend abzuändern, die Molekel in ihre Atome zu zerfällen.

Der Begriff dieser einfachsten, reinen, oder elementaren Empfindung ist zunächst eine wesenlose Abstraction, die in unserem Bewufstsein keine Stätte hat. Denn alle unsere sinnlichen Empfindungen werden sofort mit zahlreichen anderen Bewufstseinsvorgängen associirt, die durchaus nicht immer der psychischen Analyse zugänglich sind. Ja selbst wenn wir ein Bewufstsein als noch völlig leer voraussetzen wollten, würde der strenge Begriff der Elementarempfindung, auch beim ersten Reize, der es trifft, nicht verwirklicht sein.

Der Begriff des Bewufstseins ist ja überhaupt nur möglich als der einer fortwährenden Veränderung. Ein wirklich ruhendes Bewufstsein, d. h. ein solches, in dem keine Veränderungen, also keine Bewufstseinsvorgänge stattfinden, wäre kein Bewufstsein. Man sieht schon hieraus, dafs es einen ersten Reiz für ein Bewufstsein nicht geben kann, denn als erster könnte er ja nur ein ruhendes Bewufstsein — eine Contradictio in adjecto — treffen. Aber sehen wir von dieser Schwierigkeit ab, so würde der erste Reiz einer bestimmten Qualität, z. B. ein Lichtreiz, der das jungfräuliche Bewufstsein erweckt, keinen Dauerzustand,

sondern eine fließende Veränderung hervorrufen müssen. Der sinnliche Eindruck verblaſst, wird Erinnerung, und ist in jedem Moment im Bewuſstsein durch ein besonderes, von jedem früheren und späteren verschiedenes Erinnerungsbild vertreten. Jedes dieser Augenblickserinnerungsbilder umfaſst alle früheren, oder ist, wie man sich ausdrücken könnte, mit ihnen associirt.

Diese primitivste Thätigkeit des Bewuſstseins, associativer Natur wie alle Bewuſstseinsthätigkeit, ohne welche eine Sinnesempfindung nicht möglich ist, ist die unumgängliche Eigenzuthat der Seele zu jeder, auch der einfachsten Empfindung. Mit ihr zugleich würden wir den Begriff des Bewuſstseins aufheben, wir können sie also auch nicht in Gedanken von der elementaren Empfindung trennen.

Diese Urthätigkeit der Seele nun findet eine ganz eigene Bewerthung, jedem unmittelbar und auf das Allergenauste bekannt, aber eben deswegen, weil sie die Urthätigkeit der Psyche darstellt, nicht weiter erklärbar, als — Zeit —.

Hätten wir eine Stimmgabel, welche angeschlagen dauernd den gleichen Ton in gleicher Intensität gäbe, so würde der Beobachter immer den gleichen Ton hören und seine sinnliche Wahrnehmung würde sich nicht ändern.

Trotzdem wäre in 2 auf einander folgenden Momenten der Beobachtung sein Bewuſstseinsinhalt nicht der nämliche, man ist sich nämlich in jedem Augenblicke der Zeit bewuſst, welche die Stimmgabel schon tönt.

Bezeichnen wir die im Augenblicke T_1 dem stets gleichen Reize R entsprechende Wahrnehmung als $W_1 = W$, so ist im unmittelbar folgenden Zeitelement T_2 die Wahrnehmung $W_2 = W + w_1$ zu setzen, wobei w_1 die in W_2 eingehende Componente, das Gedächtniſsbild von W_1, darstellt

in T_3 ist $W_3 = W + w_2$, und w_2 ist wieder das nachklingende W_2.

$$W_n = W + w_{n-1}.$$

Diese hier durch eine offenbar der Erfahrung entsprechende Formel ausgedrückte Aenderung des Bewuſstseinszustandes bei gleichbleibender Wahrnehmung ist gar nicht anders als auf den zeitlichen Ablauf unserer Wahrnehmung zu deuten; nur die Zeit ändert sich im angegebenen Falle, sie muſs also repräsentirt sein durch den sichändernden Summanden w.

Dieses *w* entspricht dem Gedächtnifs; und ist das psychische Correlat einer unablässig von Statten gehenden materiellen Veränderung des Gehirns, auch wenn dasselbe zeitweise von äufseren Reizen nicht beeinflufst ist.

Ohne diese Veränderung, die in ähnlicher Weise auch in der leblosen Welt von Statten geht, kein Gedächtnifs.

Ohne Gedächtnifs — keine Zeit
Ohne Zeit — keine Bewegung
Ohne Bewegung — kein Bewufstsein.

Daher ist eine elementare Empfindung nur als zeitlich denkbar, und diese Zuthat der Psyche ist bei allen Empfindungen die nämliche, unabhängig von der Natur des Reizes und des Sinnesorgans. Eine Sinnesempfindung ohne diese Association mit den eigenen Erinnerungsbildern giebt es nicht, aber wir können um den Begriff der reinen Sinnesempfindung aufzustellen, jede andere Association ausschliefsen. Die reinen Sinnesempfindungen liegen wohl in der Zeit, aber nicht im Raum.

Auch in diesem Sinne kommen reine Empfindungen bei dem Erwachsenen nicht mehr vor. Was wir bei Reizung unseres Sensoriums wahrnehmen liegt im Raume, oder hat, wie wir auch sagen können neben dem Zeitwerthe auch einen Raumwerth, und selbst die unbestimmtesten Organgefühle von unseren Eingeweiden in der Bauch-, Brust- oder Kopfhöhle besitzen eine deutliche räumliche Betonung; sie können uns höchstens ahnen lassen, was eine reine Empfindung ist. Auch diese Thatsache, dafs wir keine Sinnesempfindung ohne Raumwerth kennen oder vorzustellen im Stande sind, — denn jeden Gegenstand sehen wir an einem bestimmten Ort, jeden Ton hören wir aus einer bestimmten Richtung, jede Berührung fühlen wir an einer bestimmten Körperstelle, jeden Geschmack haben wir im Munde, den Geruch in der Nase, oder wir versetzen ihn in die umgebende Luft, ja schliefslich ein so vages Organgefühl wie das mit dem Denkprocefs verbundene haben wir in uns, diese Thatsache, sage ich, weist darauf hin, dafs die Raumvorstellung nicht von einem oder zwei Sinnesorganen geliefert wird, sondern dafs sie den Ausdruck, die Objectivation einer Bewufstseinsthätigkeit darstellt, die ihr mechanisches Correlat in einer bei allen Sinnesreizungen in gleicher Weise auftretenden Bewegungsgröfse besitzt.

Dafs der Ort, an welchem eine Sinnesfläche gereizt wird, nicht im Geringsten eine räumliche Vorstellung erregt, dürfte

einleuchten, wenn man das Gehörorgan betrachtet. Die Erregung verschiedener Stellen der peripheren Cochlearisausbreitung hat durch die Tonhöhe verschiedene Empfindungen zur Folge, nicht aber Empfindungen, welche wir an verschiedene Stellen des Raumes verlegen.

Warum also sollte die Reizung verschiedener Haut- oder Netzhautpunkte andere Componenten zum Bewuſstsein bringen als die durch die zweifache Mannigfaltigkeit der Qualität und Intensität gegebenen, deren erstere für jedes Sinneselement eine besondere ist.

Allen Lebewesen ist nun, wie wir wissen, die Reizbarkeit eigen. Von der Empfindung der Bewuſstseinsveränderung, die auf den Reiz erfolgt, vermögen wir auſser aus innerer Erfahrung nichts auszusagen; wohl aber von der Bewegung, der Energieabgabe, welche der Reiz, die Energieaufnahme zur Folge hat. Dieser sogenannte Reflex tritt bei den niedersten und höchsten Thieren in zweierlei Form auf, der positiven und der negativen. Bei ersterer zielt die Bewegung des Thieres auf eine Vergröſserung des Reizes ab und findet ihr Ende, sobald ein Maximum oder Optimum des Reizes und damit auch der Empfindung erreicht ist. Ich erinnere an den Sangreflex Neugeborener, an den Greifreflex kleiner Kinder bei sanfter Reizung des Handtellers, an das Fliegen der Insecten zum Licht u. A. m. Bei der negativen Form wird die erregte Sinnesfläche dem Reize entzogen.

Diese beiden Formen des Reflexes finden sich, wie gesagt, bei sämmtlichen Lebewesen, und eben deshalb müssen wir annehmen, daſs sie nicht erlernt werden, sondern angeboren sind. Es wäre auch ganz unbegreiflich, wie solch ein Reflex erworben werden sollte. Er ist dem lebenden Protoplasma eigen, wie der Magnetismus dem Eisen, die Fluorescenz dem Petroleum und könnte durch die Auslese wohl erhalten und verfeinert aber nicht geschaffen werden.

Wenn auch derartige Reflexe manchmal sich erst beim reifen Organismus nachweisen lassen, beim Neugeborenen aber fehlen, so muſs man doch die Annahme, daſs sie erlernt werden, weit abweisen. Sie treten in dem Augenblicke auf, wo das Sinnesorgan und der es bewegende Apparat die Entwickelungsreife erreicht haben.

Das leuchtet besonders bei den rudimentären Reflexen, welche von dem Cheironti'schen Nachen der Heredität aus der

Urzeit herübergerettet, noch eine Weile bewahrt werden, obgleich sie für das betreffende Thier nunmehr ohne allen Nutzen sind.

Ein Beispiel möge das erläutern: Reizt man leicht die Fuſssohle eines erwachsenen Menschen, so krümmen sich die Zehen nach unten, ein positiver Reflex, der für Wesen, welche auf Bäumen lebten, nicht ohne Nutzen gewesen sein mag. Eigenthümlicherweise findet sich dieser Reflex nicht beim Neugeborenen. Im Gegentheil krümmen sich hier die Zehen nach oben, und dieses Verhalten bleibt für die Dauer des ersten Lebensjahres, vielleicht noch länger, das nämliche. Erkrankt nun aber beim Erwachsenen die Pyramidenbahn im Rückenmark, indem sie z. B. ihre Markscheiden verliert, so wird der Fuſssohlenreflex dem des kleinen Kindes gleich. Bei diesem aber besitzt die genannte Nervenbahn ebenfalls keine Markscheiden.

Wer würde behaupten wollen, daſs dieser Reflex erlernt wird? Er tritt mit derselben Naturnothwendigkeit ein wie das Zuthalfließen des Wassers, sobald der Organismus seinen völligen Ausbau gefunden hat.

Jede Bewegung aber stellt eine Veränderung der Bewegungsgröſse des Organismus dar und es kann a priori keinem Zweifel unterliegen, daſs ihr auch eine Bewuſstseinsveränderung parallel geht. Wir haben ja auch unzweifelhaft bei jeder Muskelthätigkeit gewisse Sinnesempfindungen, die von den Tastkörperchen der sich verschiebenden Haut, von denen der Sehnen und Gelenke u. s. w. ausgelöst werden; wir können die Bewegungen unserer Glieder ja auch sehen. Aber die diesen Empfindungen entsprechenden Reize sind ja nur ein ganz unbedeutender Theil der Energieschwankung, der sich mit dem Namen des inneren Wiederstandes bezeichnen lieſse. Der gröſsere Theil wird durch diese sensoriellen Empfindungen nicht psychisch repräsentirt, und doch muſs ihm ein Psychisches entsprechen, wenn es auch nicht sinnlicher Natur ist in der engeren Bedeutung des Wortes.[1]

[1] Dies würde aus der Theorie des psychophysischen Parallelismus folgen, der gemäſs jeder Aenderung der Bewegungsgröſse unseres Körpers eine Bewuſstseinsänderung parallel geht. Für solche, denen diese Art zu schlieſsen nicht behagen sollte, kann man auf andere Thatsachen verweisen. Bei der Erlernung complicirter Bewegungen findet eine ganz allmähliche Aenderung unseres Bewuſstseins statt, die sich in dem Gefühl gröſserer Leichtigkeit und Sicherheit bei der Ausführung der Bewegung

Wenn man auf dem Boden theoretischer Betrachtungen zu dem Schlusse gelangt ist, dafs jeder Bewegung unseres Körpers ein Psychisches entsprechen mufs, so hat man die Aufgabe auch die Nervenbahn, welche es vermittelt, zu suchen.

Unter dem Zwange physiologischer und pathologischer Erfahrungen hat man die Meinung aufgeben müssen, dafs eine Nervenfaser in doppelter Richtung leiten könne, und auch die nähere Einsicht in den anatomischen Bau unseres Centralnervensystems hat zu eben dieser Anschauung geführt. Jeder Neurit leitet von der Zelle hinweg, jeder Dendrit zur Zelle hin. Die motorischen Vorderhornzellen des Rückenmarks nun haben nur einen Axenzylinderfortsatz, welcher durch die vorderen Wurzeln das Rückenmark verläfst und sich zu den Muskeln begiebt; der reich verzweigte Dendrit bildet einen wichtigen Antheil der grauen Substanz. Wie soll man sich nun vorstellen, dafs die Function dieser motorischen Zelle in der Stirnrinde eine entsprechende Veränderung hervorbringt? Man hat wohl angenommen, dafs die functionelle Veränderung der spinalen Neurons mit einem Abflufs von Nervenerregung der corticalen Pyramidenzelle Hand in Hand geht. Aber dieser Vorgang wäre ja schon psychisch durch den Willensact voll bewerthet, und es wäre paradox die anatomischen Einheiten, die wahrscheinlich psychische Elemente darstellen, noch aufserdem für die in Rede stehende Bewufstseinsänderung, welche mit dem Willen nichts zu thun hat, verantwortlich zu machen. Aber von diesen Pyra-

---

kund giebt. Diesen Gefühlston wird wohl Niemand mit den bei der Muskelaction vorhandenen Sinnesempfindungen in Verbindung bringen. Er hat absolut nichts Sinnliches und ist eine psychische Componente die der Erwachsene, im Sprechen z. B. Geübte, überhaupt nicht gesondert wahrnimmt. Trotzdem mufs sie vorhanden sein; denn wenn derjenige Gehirntheil, in welchem die Sprechbewegungen hauptsächlich ihre physische Veränderung erzeugen, das Centrum der Sprechvorstellungen, wie man sich sehr grob ausdrückt, erkrankt, so fehlt dieser Gefühlston und das Sprechen kann bis zur Unmöglichkeit erschwert sein. Dafs man im besonderen Falle das psychische Correlat dieser localisirten physischen Veränderung als motorische Erinnerungsbilder bezeichnet, mag hingehen, wenn man meine Eingangs erwähnte weite Fassung des Begriffes annimmt; nur darf man sich nicht verleiten lassen, darunter etwas an sich Reproducibles zu verstehen. Die motorische Sprechvorstellung ermöglicht erst die motorischen Sprachfunctionen, tritt aber nie als etwas psychisch Beschreibbares allein in unserem Bewufstsein auf.

midenzellneuriten gehen Collateralen zu anderen Rindengebieten und diese dürften mit groſser Wahrscheinlichkeit die gesuchte Bahn darstellen. Man könnte aber auch an die Collateralen der Vorderhornzellneuriten denken.

Man hat den Bewuſstseinsvorgang, um den es sich hier handelt in dem Namen des Lage, Muskel- oder Bewegungsinnes eine recht unglückliche Bezeichnung gegeben, und dadurch veranlaſst, daſs ihn viele Autoren unter anderem durch Hering mit den Spannungs- oder Druckempfindungen, welche wir bei Bewegungen wahrnehmen verwechselten. Die Bahn dieser Empfindungen ist lange bekannt, sie bildet den aufsteigenden Ast eines Reflexbogens, dessen Knotenpunkt im Kleinhirn liegt. Hering hat in der That Recht, wenn er hiervon abgesehen einen eigenen Muskelsinn in Abrede stellt. Einen Sinn in der exacten Bedeutung, daſs wir seine Empfindungen auf bestimmte Objecte z. B. Körpertheile bezögen, haben wir in unserer Muskulatur allerdings nicht, aber wir behaupten das auch gar nicht von dem hier in Rede stehenden Bewuſstseinsvorgange, welcher das psychische Correlat unserer Bewegungen darstellt. Dieses sind wir vorläufig auſser Stande näher zu analysiren, entnehmen aber aus der Grundthatsache der Reizbarkeit der Organismen, daſs es sich mit den Elementarempfindungen associirt. Diese vorläufig ganz unbestimmte psychische Componente verhält sich in der subjectiven Welt zur Empfindung, wie in der objectiven der Reflex zum Reiz, wie die Abgabe einer aufgespeicherten Energiemenge zu der Aufnahme einer von auſsen kommenden Bewegungsgröſse.[1]

[1] Diese nicht durch die Pforten unserer Sinnesorgane eingehenden psychischen Componenten werden häufig ganz übersehen, wenn man sie nicht gar — horribile dictu — als unbewuſste Vorstellungen brandmarkt. Unbewuſste Vorstellung ist eine Contradictio in adjecto. Diese Bewuſstseinsthatsachen sind aber ebensowenig unbewuſst wie Vorstellungen. Ein Beispiel möge zeigen, was ich meine. Eine aufgezogene Spiralfeder aus Stahl befindet sich offenbar in einem anderen Zustande als die entspannte. Sie enthält eine gewisse Menge potentieller Energie, die sich Jahrtausende erhalten kann, ohne sich nach auſsen in Arbeit zu entladen. Und doch ist dieser Zustand keineswegs während dieser Dauer unwirksam. Schlägt man sie mit einem Metallstäbchen an, so giebt sie einen anderen Ton als vor der Spannung u. a. m. Die potentielle Energie, die sie besitzt, giebt nunmehr jeder in ihr ausgelösten Bewegung eine besondere Zugabe.

Aehnliche Vorstellungen kann man sich bezüglich des Gehirns und des Weiteren unserer Seele machen. Während unserer Verdauung wird

Versuchen wir nunmehr dieser Componente, die wir vorläufig mit dem Namen des psychischen Motalitätswerthes (M) belegen wollen, näher zu kommen so können wir aus der Aehnlichkeit ihrer objectiven Erscheinung, der Muskelcontraction, welche ja bei allen durch noch so verschiedene Sinnesreize ausgelösten Reflexen im Grunde die gleiche ist, auch auf eine psychische Gleichheit schliefsen, unabhängig von der Elementarempfindung, der sie sich zugesellt. Dieser Schlufs ist wenigstens auf allen Gebieten unseres Sinnenlebens gerechtfertigt. Die Function aller Netzhautstäbchen und Zapfen hat dem übereinstimmenden Bau aller dieser Elemente und der wahrscheinlich durchgehends sehr ähnlichen Form ihrer Lichtreaction entsprechend eine ganz bestimmte psychische Vertretung, deren Gemeinsamkeit sich in umfassenden Ausdruck der Lichtempfindung wiederspiegelt. Ganz so steht es mit der Thätigkeit der Hör- und Riechzellen u. s. w. Warum also nicht auch mit den Muskelfasern?

Nun ist es klar, dafs der Reizung jeder einzelnen Stelle der Sinnesflächen, wenigstens bei den positiven Reflexen, welche im Weiteren allein in Betracht kommen, immer nur ein und dieselbe Endstellung als Reflexwirkung zukommt.

So wendet der Mensch sein Ohr nach der Richtung, aus welcher der Schall kommt und saugt mit weiten Nüstern die

---

gewifs unser Gehirn energetisch verändert. Auch dem dürfte im Reiche des Psychischen etwas entsprechen. Dieses Etwas ist freilich keine Vorstellung, aber es giebt den Vorstellungen eine besondere Färbung.

So ist es zweifellos richtig, wenn ich sage: „ich besitze kein Bewufstsein von meiner Bauchspeicheldrüse, von meinem Herzen u. s. w.", wenn ich darunter verstehe, ich habe keine sinnliche Vorstellung davon. Es ist aber total falsch, wenn ich meinen würde, diese Organe haben keine ihre Bewegungsgröfsen subjectiv wiederspiegelnden Repräsentanten. Freilich können diese Repräsentanten nicht objectivirt werden, aber sie sind nichtsdestoweniger in unserem Bewufstsein. Wir sind hier kaum an der Pforte des Wissens angekommen. Wir ahnen, dafs die Angst das psychische Aequivalent von Veränderungen unseres Blutgefäfssystemes ist, dafs der Affect der Mutterliebe sein physisches Correlat zunächst in gewissen Vorgängen der Sexualsphäre haben dürfte; aber — das sind kaum bescheidene Andeutungen dafür, dafs man medicinischerseits diese Frage bewufst aufgeworfen hat. Im Grofsen und Ganzen aber wissen wir aus dem Bereich der physiologischen Breite hierüber so gut wie nichts. Dafs die eingehende klinische Analyse der Geisteskrankheiten berufen ist uns die Wege zu weisen, ist meine persönliche Ueberzeugung.

Luft ein, wenn er einen Geruch wittert. Trifft ein Lichtstrahl sein Auge, so wird dieses so bewegt, dafs er auf immer lichtempfindlichere Stellen fällt, bis der Reiz endlich auf die Stelle der gröfsten Sehschärfe, auf die Macula, zu liegen kommt. Trifft ein Tastreiz die Körperoberfläche, so werden die Fingerspitzen einer oder beider Hände an den Ort des Reizes geführt, und es wird die betreffende Stelle nochmals berührt. Dadurch wird der erste Tastreiz nochmals ausgeübt, zugleich aber findet jetzt ein Optimum der Empfindung statt, da nun auch die Haut der Fingerspitzen, welchen mit den kleinsten Tastkreisen zugleich auch die gröfste Tastschärfe zukommt, eine Empfindung auslöst; es wird auch hier, wie man sagen könnte, die Kernstelle der Tasthaut nach der Stelle des Reizes hinbewegt.

Aber wir haben den Vorgang erst ungenügend geschildert, wenn wir als Wirkung eines Reizes eine für jeden Reiz eigenthümliche Endstellung des Körpers oder Sinnesorganes betrachteten. Der Weg auf dem diese Endstellung erreicht wird, ist ebenso ein für jedes einzelne Sinneselement fest vorgeschriebener. Das scheint nun zunächst für die Reizung von Hautstellen nicht zuzutreffen; aber wir haben trotzdem Grund zu der Annahme, dafs hier, in welcher Stellung der Körper sich auch befinden möge, die Reflexbewegung, welche einer bestimmten Hautstelle entspricht, nur immer einen und denselben psychischen Motilitätswerth besitzt.

Aus welchen Gründen diese Annahme berechtigt ist, hier auszuführen, würde zu weitläufig sein. Die Verhältnisse sind beim Tastsinn, durch die unumgänglich nothwendige Berücksichtigung des Gleichgewichtsorganes sehr complicirte. Trotzdem sind sie im Princip von denen für den Gesichtssinn nicht unterschieden, und da es hier nur auf die Entwickelung des Principes ankommt, werde ich mich von nun an lediglich auf letzteren beziehen.

Für das Auge nämlich ist die Forderung, dafs jedem gereizten Netzhautelement nur eine einzige ganz bestimmte Augenbewegung zukommt, genau erfüllt, wenigstens für den Fall, dafs es sich in der Ruhelage befindet.

Wäre nun die Elementarempfindung aller Netzhautstellen wirklich genau die nämliche, so könnte es trotz allem vorher Gesagten nicht dazukommen, dafs sich die dem Element a_1 entsprechende Elementarempfindung E_1 mit dem psychischen Mo-

tilitätswerthe M_1 zu einer unauflösbaren Einheit verbindet. Denn sind E_1, E_2, E_3 alle untereinander gleich, so mufs natürlich auch $M_1 + E_1 = M_1 + E_2 = M_1 + E_3$ sein, d. h. jede von der Netzhaut ausgelöste Elementarempfindung könnte sich mit jedem beliebigen Motilitätswerthe associiren. Trotzdem würden die psychischen Resultanten unter einander gleich sein.

Wie aber sattsam bekannt sein dürfte sind E_1, E_2, E_3 u. s. w. alle untereinander ungleich (Localzeichen) so dafs $M_1 + E_1 \gtreqless M_1 + E_2$ ist.

Die Verschiedenheit von E_1, E_2, E_3 ist experimentell nachgewiesen. Wäre sie nicht vorhanden, so müfsten ja auch die ihnen entsprechenden Bewegungsgröfsen in der Hirnrinde $B_1 = B_2 = B_3$ sein u. s. w., was nur möglich wäre, wenn sie alle an völlig gleich gebauten Stellen vorhanden wären, oder, da es solche gleichen Stellen in idealer Vollendung in der Hirnrinde nicht giebt, wenn sie alle an derselben Stelle localisirt wären. Dann aber wäre wieder nicht abzusehen wie von B_1, B_2, und B_3 im absteigenden Reflexbogen ungleiche Muskelactionen ausgelöst werden sollten, welche wir doch jeden Augenblick zu beobachten in der Lage sind.[1] Schon in der Thatsache der verschiedenen Localzeichen also liegt eine Gewähr für die Richtigkeit der bisher entwickelten Theorie. Erst also durch die Verschiedenheit der Localzeichen wird die Zuordnung und unlösliche Association der einzelnen Elementarempfindungen mit ihren charkteristischen Motilitätswerthen möglich.

Für das Auge können wir den Mechanismus dieser Zuordnung noch etwas genauer verfolgen.

Wenn wir den widerspruchsvollen Angaben der Autoren über die Vertheilung des Lichtsinnes im Gesichtsfelde kein Gewicht beilegen dürfen, so ist doch eine allmähliche Zunahme der Sehschärfe von der Peripherie nach dem Centrum für jeden Meridian festgestellt, und das Gleiche gilt für den Farbensinn. Mit anderen Worten: Die Empfindungen, welche die einzelnen Elemente eines Netzhautmeridianes vermitteln, sind um so schärfer betont (umsomehr optimale) je näher sie dem Centrum

[1] Der Satz, dafs 2 gleiche Bewufstseinsgröfsen nur in derselben Hirnstelle ihr mechanisches Correlat haben können, ist ein Analogon zu dem analytischen Satze, dafs wenn 2 nach steigenden Potenzen von x geordnete unendliche Reihen einander gleich sind, also $f(x) = a + bx + cx^2 \ldots = \alpha + \beta x + \gamma x^2 \ldots$, dann auch $a = \alpha$, $b = \beta \ldots$

liegen. Bewegt sich daher ein Reiz auf einem Meridiane nach der Macula hin, so nimmt die Empfindung successive zu, und zwar in jedem kleinsten Theilchen der Bewegung um den denkbar gröfsten Betrag. Jedes Abweichen von dem Meridian würde die Empfindungszunahme verlangsamen. Nun wissen wir, dafs sich nach dem Listing'schen Gesetze die Macula stets auf einem Meridiane nach der Stelle des Reizes begiebt und verstehen diese Art der Bewegung als positiven Reflex, der schon im Bewegungsdifferential sein Princip deutlich hervortreten läfst. Es ist begreiflich wie ungeheuer fest sich gerade bei dieser Einrichtung die Association zwischen M und E gestalten mufs, so dafs unweigerlich bei jedem E das zugehörige M mittönt, gleichgültig, ob die dem M entsprechende Reflexbewegung wirklich ausgeführt wird oder nicht.[1]

Zugleich mufs aber bemerkt werden, dafs eine andere wenngleich weniger feste Zuordnung auch zu Stande kommen könnte bei anderer Anordnung der Localzeichen. Ich habe die Möglichkeit dieser Association nachgewiesen unter der Voraussetzung bestimmter Localzeichen überhaupt, nicht unter der bestimmten ihrer natürlichen Anordnung. Bewegte sich z. B. aus irgend einem Grunde nicht der Kernfleck, sondern eine andere Stelle, aber stets dieselbe auf dem Meridian nach dem Orte des Reizes hin, so könnte sich eine neue Reihe psychischer Werthe bilden, z. B. von der Formel $M_1 + E_{n+1}$, $M_2 + E_{n+2}$, $M_3 + E_{n+3}$ u. s. w.

Die Festigkeit dieser Association wird nun noch durch einen ganz besonderen Umstand erhöht. Das Ende der Reflexbewegung nämlich, das mit dem Optimum der Empfindung zusammenfällt, erhält einen ganz besonderen psychischen Accent als Correlat des Bewegungsabschlufses. Dieser Accent kommt nur als die Beendigung einer Spannung, als ein Gefühl der Sättigung oder Befriedigung zum Bewufstsein. Er findet sich übrigens bei jeder Eigenthätigkeit der Psyche, d. h. einer solchen, die nicht auf eine einfache Energieaufnahme zurückzuführen

---

[1] Es leuchtet ein, dafs diese Einrichtung eine gewisse Analogie bietet zu dem, was man bei Pflanzen und niederen Thieren Phototropismus genannt hat. Dieser treibt z. B. viele Insecten zum Hineinfliegen in die Flamme. Dafs es auch Menschen giebt, bei denen der Lichthunger, wenn auch nicht zur Selbstvernichtung, so doch zur Erblindung führt, lehrt jede Sonnenfinsternifs. Einzelne Individuen starren dabei so lange in die Sonne, bis ihre Macula verbrennt.

ist, sondern aufgespeicherte Energiemengen umsetzt. Ob diese Thätigkeit reflectorisch im engeren Sinne ist, ob sie in einem verwickelten Denkprozesse besteht, ist principiell gleichgültig. Man kann ihn bei gesteigerter Aufmerksamkeit wahrnehmen, wenn man z. B. die Fixation eines peripheren Gesichtsreizes ausführt, oder wenn man bei geschlossenen Augen die Spitzen beider Zeigefinger aus gröfserer Entfernung einander bis zur Berührung nähert; er kann eine ungeheure Höhe erreichen bei schwierigen Denkoperationen[1], und dürfte dem ihm vorausgehenden Gefühl der Spannung, dem Gradmesser psychischer Thätigkeit parallel gehen. Friedmann bringt diesen Affect mit einem Zustande chemischer Sättigung im Gehirn in Verbindung und macht ihn verantwortlich für die Festigkeit gewisser Associationen.

Selbst auf die Gefahr hin etwas abzuschweifen möchte ich hier eine pathologische Beobachtung einflechten, welche dazu dienen soll diesen Affect zu veranschaulichen. Denn für gewöhnlich beachten wir ihn nicht, so innig ist er mit der Wahrnehmung verknüpft. Er ist im Bewufstsein, kann aber von der Wahrnehmung selbst nicht getrennt werden, der er eine bestimmte Färbung giebt.

Eine etwa 40 jährige Frau klagte von ihrer Mädchenzeit an die Gegenstände nicht mehr so wahrzunehmen wie früher. Sie sah aber und hörte, fühlte und schmeckte ausgezeichnet, so dafs die eingehendste Prüfung irgend einen objectiven Ausfall nicht nachweisen konnte. Ihre Sinnesorgane waren intact, ihr Gedächtnifs besser als beim Durchschnittsmenschen. Sie hatte nur Volksschulbildung genossen und vermochte nicht sich besonders gewandt auszudrücken. Manchmal sei es ihr als ob sie gar nicht selber sehe, fühle oder höre. Sie fühle ihren ganzen Körper nicht, nicht ihre Augen, ihre Ohren. Es war im Ganzen ein recht qualvoller Zustand, der sehr an den des bekannten Charcot'schen Seelenblinden erinnert, nur dafs bei letzterem sich das Gefühl des Nicht-satt-werdens auf die Gesichtswahr-

[1] Von Newton erzählt man, dafs er bei der Berechnung der Beschleunigung des Mondes in seiner Bahn, als er voraussehen konnte, dafs diese Beschleunigung die von seiner Theorie geforderte Function der Erdschwere wäre, vor Erregung die letzten Zahlen kaum mehr hinschreiben konnte.

nehmungen beschränkte, bei unserer Patientin aber auf allen Sinnesgebieten zu Tage trat.

Es dürfte nicht zu kühn sein, wenn man das Gefühl des Mangelhaften, welches diese Patientin bei ihren Wahrnehmungen schildert, auf den thatsächlichen Ausfall einer normalerweise vorhandenen, aber ganz in der Sinneswahrnehmung aufgegangenen psychischen Componente deutet, nämlich jenes Accentes, welchen das Zusammenfallen der optimalen Empfindung mit der Beendigung der Motilitätswerthe hervorbringt. Dieser Accent wäre identisch mit einem Entspannungsaffect. Unsere Patientin steht auf der Grenzscheide zwischen Neurasthenie und Geisteskrankheit und es würde sehr gut mit unseren Vorstellungen von neurasthenischer Gehirnaffection übereinstimmen, wenn die Entspannung und der sie begleitende Affect ausbliebe.

Dasselbe Manco wie bei der Wahrnehmung empfindet Patientin auch bei der Reproduction, und zwar leidet sie an einem starken Reproductionszwange, vielleicht gerade deshalb, weil keine ihrer Wahrnehmungen einen befriedigenden Abschlufs findet. So kommt ihr z. B. die Erinnerung an einen gedeckten Tisch. Unter steigender Angst sucht sie das Gesichtsbild mit sinnlicher Deutlichkeit vor ihr geistiges Auge zu rufen. Aber umsonst, sie findet eine unvollkommene Art der Befriedigung erst, wenn sie sich den wirklichen Anblick eines gedeckten Tisches verschafft.

Einen ganz ähnlichen Zustand finden wir bei gewissen Zuständen von Melancholie, nur ist hier die Störung eine viel intensivere. Diese Kranken klagen, dafs sie überhaupt nichts mehr empfinden, dafs sie längst gestorben seien; dabei beantworten sie, wenn auch zögernd, alle Fragen; ihre Bewegungen und Aeufserungen zeigen, dafs sie alles wahrnehmen. Auch hier dürfte der in Rede stehende Affect fehlen, welcher bei jeder normalen Wahrnehmung den Knoten schürzt zwischen der Elementarempfindung — dem Correlat der Energieaufnahme, und dem Motilitätswerth, der Eigenthätigkeit der Psyche. Ist dieser Knoten gelöst, so stehen wir unserem psychischen Vorgängen als etwas Fremdem gegenüber.

So haben wir in groben Zügen für alle Sinnesorgane, etwas eingehender für das Auge nachgewiesen, dafs sich zu jeder Elementarempfindung nothwendigerweise eine Componente gesellt, die eine psychische Repräsentation der Muskelbewegung

ist. Von einem Standpunkte aus ist diese Bewegung nur abhängig von dem Orte der Reizung, vom Raum, sie ist in der That eine Umsetzung der Raumwerthe in Bewegungsgröfsen, und vermag in dieser Eigenschaft allein unserem Bewufstsein Kunde zu geben vom Raum. Eine andere derartige Umsetzung von Raumwerthen in Bewegungsgröfsen, und damit in Reize giebt es nicht. Von einem anderen Standpunkte sind diese Reflexbewegungen eine Eigenthätigkeit des Organismus; ihr psychisches Correlat ist die Raumvorstellung, ohne welche es keine Wahrnehmung giebt, und deshalb liegen alle Objecte unserer Sinneswahrnehmung im Raum.

Die Psyche schafft Zeit und Raum als Medium unserer Wahrnehmungen. Einen treffenderen Ausdruck als den der „Formen" reiner Sinnlichkeit hätte Kant dafür nicht finden können.

Bezeichnen wir diese Association der Empfindungen mit den Raumwerthen als Wahrnehmungen, so ist klar, dafs jede Wahrnehmung etwas Räumliches haben mufs.

Aber die einzelnen Sinneswahrnehmungen sind mit Hinsicht auf die Bestimmtheit ihrer Räumlichkeit, wie schon angedeutet, sehr verschieden. Am feinsten localisiren wir mit dem Auge und der Haut. Das hängt eben von der Beweglichkeit dieser Organe und der festen Zuordnung ihrer Localzeichen zu ganz bestimmten Motilitätswerthen ab. Besäfsen wir ein Gehörorgan, das anstatt unbeweglich in den festesten Schädelknochen eingebettet zu sein, frei beweglich wäre z. B. an der Spitze eines Insectenfühlers, und ausgerüstet mit einer Stelle gröfster Hörschärfe, welche sich stets auf dem kürzesten Wege nach dem Reize hinbewegte, so würden wir wahrscheinlich ein räumliches Gehörsbild der Welt besitzen; doch das geht über unser Vorstellungsvermögen hinaus.

Nun begreifen wir auch, warum die Hering'sche Theorie vom Ortsinne allen praktischen Anforderungen genügt. Sobald nämlich die unlösliche Verbindung der Netzhautelemente mit den myogenen Raumwerthen zu Stande gekommen ist, brauche ich mich in der That nicht darum zu kümmern, ob diese Raumwerthe mittelbar oder unmittelbar durch Stäbchen und Zapfen ausgelöst werden, die Beschreibung der optischen Thatsachen wird dadurch nicht berührt werden. Allerdings war ich bis vor Kurzem der Ueberzeugung, es gäbe einen Punkt, wo das physiologische Experiment den Irrthum Hering's aufdecken könnte.

Nach der Theorie der myogenen Raumwerthe ist zu erwarten, dafs die Wahrnehmung eines leuchtenden Punktes, dessen Bild auf der Peripherie eines Elementes entsteht, sich unterscheidet von der des im Mittelpunkte entstehenden Bildchens. Nach Hering müfsten beide Wahrnehmungen die gleichen sein. Legt man als Maafs der Sehschärfe den Winkel zu Grunde, unter welchem die Verbindungslinie zweier gerade noch gesondert wahrnehmbarer Punkte gesehen wird, so kommt man auf die bekannte Winkelminute v. Helmholtz's. In dieser Beziehung verlangen beide Theorien denselben Werth: Zwischen den Schenkeln dieses Winkels mufs vom Knotenpunkt des Auges aus gesehen ein Kernfleckelement bequem Platz finden.

Bekanntlich hat nun Hering nachgewiesen, dafs beim binoculären Sehact alle Lichtpunkte, welche auf identische Netzhautstellen fallen, einfach und in einer Ebene, der Kernfläche des Sehraums gesehen werden. Punkte, die auf nahezu identischen Stellen sich abbilden, werden auch einfach gesehen, treten aber körperlich vor oder hinter die Kernfläche. Nun ist ja klar, dafs bei Hering zwei identische Punkte gleichbedeutend sein müssen mit zwei identischen Netzhautelementen, mit anderen Worten, dafs ein Lichtpunkt einen Tiefenwerth erst erhalten kann, wenn seine Querdisparation im Hering'schen Einauge gleich der Gröfse eines Netzhautelementes wird. Doch wufste man schon lange, dafs eine Tiefenwahrnehmung schon bei weit geringerer Querdisparation auftritt, und dies verlangt die myogene Raumtheorie, denn nach ihr sind identische Punkte durchaus nicht von der Gröfse der Netzhautelemente abhängig.

Nun hat Heine ganz neuerdings gezeigt, dafs die Sehschärfe und die Tiefenwahrnehmung, wenn man beide unter vergleichbaren Bedingungen prüft, recht gut harmoniren. Freilich fehlt die Prüfung mit Punktobjecten.[1]

So lange diese aussteht, haben wir im Bereich der physiologischen Breite keinen Gegenbeweis gegen die Hering'sche Auffassung.

Auch auf pathologischem Gebiete gab es bisher keine zwingenden Beobachtungen, die gegen Hering gesprochen hätten, denn die wenigen Fälle von Seelenblindheit, welche wir kennen, beruhen keineswegs auf dem Ausfall der optischen Raumwerthe.

[1] *Gräfe's Archiv für Ophthalmologie* **51** (1): „Sehschärfe und Tiefenwahrnehmung".

In dieser Beziehung sind die Fälle cerebraler Tastlähmung viel belehrender; hier fehlen in der That die tactilen Raumwerthe bei erhaltener Tastempfindung. Aber diese Analogie ist noch kein Beweis. Diesen bringt erst der von Bielschowski beschriebene Fall monoculärer Diplopie, welcher im *Archiv für Ophthalmologie* 1897 veröffentlicht ist.

Der Fall ist also von principieller Bedeutung:

Bei einem 18 jährigen Techniker, der von Jugend auf mit dem linken schwachsichtigen Auge nach einwärts schielte, trotzdem aber einen leidlichen binoculären Sehact besafs, wurde wegen einer Erkrankung die Enucleation des rechten Auges nothwendig. Als er sich 8 Tage nach der Operation zur Besichtigung vorstellte, machte er die Angabe, dafs er nunmehr mit seinem linken Auge Alles doppelt sehe; links und etwas unterhalb von dem fixirten Gegenstande befände sich ein „Trugbild" von etwas matterem Aussehen. Forderte man ihn auf dieses Trugbild zu fixiren, so machte sein Auge eine kleine, etwa 5° betragende, Einstellbewegung nach links und nun gewann der gesehene Gegenstand an Deutlichkeit. Mit der Zeit, um dies gleich vorweg zu nehmen, empfand Patient einen immer gröfseren Zwang, auf das Trugbild einzustellen. Liefs man ihn das Flammenbild im Augenspiegel fixiren, so beobachtete man bei der Aufforderung, das Trugbild ins Auge zu fassen, dafs sich die Macula von der Schläfenseite her einstellte.

Diese ganz einzigartigen Erscheinungen veranlafsten den Verfasser, Hering um eine ausführliche Untersuchung des Falles zu bitten, und dieser stellte einwandsfrei fest, dafs irgend eine physikalische Ursache für die Entstehung zweier Netzhautbilder auszuschliefsen sei, sei es, dafs diese in einer doppelten Pupillenbildung oder in sprungweiser Veränderung der Brechungscoefficienten der Augenmedien gesucht wurde.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs auf der Netzhaut von jedem Gegenstande nur ein Bild entworfen wurde.

Die Untersuchung stellte ferner fest, dafs der Sehwinkel, unter dem die Verbindungslinie der Doppelbilder erschien, für alle Entfernungen annähernd derselbe war, im Mittel 5° 28'.

Wählte man als Object eine kleine, weifse, kreisförmige Scheibe von wenigen Millimetern Durchmesser, so gelang es, wenn man von der Gesichtsfeldperipherie her eine zweite eben solche Scheibe einführte, das natürliche Bild dieser mit dem

Trugbild der ersteren zur Deckung zu bringen, und umgekehrt. Nahm man hingegen zwei längere schmale Streifen, so gelang es bei paralleler Lage derselben nicht, eine genaue Deckungslage zu erreichen. Das „Trugbild" des einen und das „natürliche" Bild des anderen schnitten sich dann unter einem annähernd constanten Winkel von etwa 13°. Dementsprechend gab Patient auch an, dafs das Trugbild eines einzelnen Streifens gegen diesen Streifen selbst stets geneigt erscheine, und zwar divergirten die Bilder bei senkrechtem Object nach oben.

Interessant waren noch folgende Beobachtungen: Das Trugbild einer weifsen Scheibe auf schwarzem Grunde war dunkler, dasjenige einer schwarzen auf weifsem Grunde heller als das natürliche. Das Trugbild einer grauen Scheibe auf farbigem Grunde erschien wie durchsetzt von der Farbe der Umgebung, während das natürliche Bild, wie man nach den Gesetzen des simultanen Contrastes erwarten mufste, die Complementärfarbe zeigte.

Legte man eine blaue und eine gelbe Scheibe so vor den Patienten, dafs sich ein Trugbild und ein natürliches Bild deckten, so zeigte die mittelste die gleichen Erscheinungen, welche wir am Stereoskop oder Haploskop beobachten, wofern wir dem einen Auge ein blaues, dem anderen ein gelbes Object darbieten: den Wettstreit der Gesichtsfelder. Die mittlere Scheibe erschien bald blau, bald gelb, oder auch in einem neutralen Grau.

Wie wir gesehen haben, wendete Patient bei der Aufforderung, das Trugbild zu fixiren, das Auge so, dafs sich der Gegenstand auf der anatomischen Macula abbildete. Dann aber glaubte er links am Gegenstande vorbei zu sehen. Bemerkenswertherweise beantwortete er die Frage, warum er denn das links und unten gelegene Doppelbild als Trugbild von dem Gegenstande unterscheide, dahin, „dafs er früher mit dem anderen Auge so gesehen hätte", eine Aeufserung, die doch nur den Sinn haben kann, dafs er jetzt beim Fixiren eines Gegenstandes das Gleiche zu thun glaube wie früher. Dieses Gefühl werden wir kaum auf etwas Anderes beziehen können, als auf die psychische Repräsentation der Augenmuskelthätigkeit, welche bei der neuen Fixirstellung des Auges thatsächlich genau gleich der vor der Operation geleisteten Fixationsthätigkeit war. Der neue Kernfleck des linken Auges war nach innen verschoben. Denkt man

sich bei der Ruhelage der Schielstellung die rechte Retina durch parallele Verschiebung mit der linken zur Deckung gebracht, so fiel die rechte Macula auf diesen neuen Kernfleck.

Bei etwa einjähriger Beobachtungsdauer traten wesentliche Veränderungen in den geschilderten Erscheinungen nicht ein; die Sehschärfe besserte sich allmählich, während in dem Maafse, wie das natürliche Bild immer undeutlicher wurde, der Zwang, das Trugbild zu fixiren, zunahm. Immer aber hat er beim Fixiren des Trugbildes noch das Gefühl, am Gegenstande vorbei zu sehen.

Fügen wir hinzu, dafs der Kranke sich dunkel erinnert, in früher Jugend eine Periode des Doppelsehens gehabt zu haben, so müssen wir annehmen, dafs er zuerst einen guten binoculären Sehact besafs, ehe er zu schielen begann. Er sah die Gegenstände, welche sich bei symmetrischen Augenstellungen auf seiner linken Macula abbildeten, gerade vor sich auf der senkrechten Halbirungslinie beider Knotenpunkte und vermochte sie als räumlich nach allen drei Dimensionen ausgedehnte Objecte wahrzunehmen. Die Correspondenz seiner Netzhäute war eine vollkommene.

Durch den sich entwickelnden Schielact wurde das Einfachsehen mit identischen Netzhautstellen eine Unmöglichkeit. Die Bildchen derselben Objecte lagen nunmehr auf nicht identischen Stellen und mufsten an verschiedenen Orten erscheinen. An identischen Netzhautstellen aber lagen ungleiche Bilder, die zu einem einheitlichen Gesichtseindruck unter keiner Bedingung verschmolzen werden konnten.

Dieser Zustand, der der Theorie nach bei allen Schielenden einmal existirt haben mufs, würde die Orientirung im Raume natürlich sehr erschweren. Es war bis vor Kurzem strittig und dürfte auch jetzt noch nicht spruchreif sein, in welcher Weise dieser Uebelstand behoben wird. Für den streng unilateralen Strabismus aber dürfte der hier erwähnte Fall den zwingenden Beweis bringen, dafs aus Gründen, die uns hier nicht weiter interessiren, die Eindrücke von den identischen Stellen des nicht fixirenden Auges unterdrückt werden können, während sich zugleich eine neue Correspondenz ausbildet zwischen den Punkten beider Netzhäute, welche die Bilder der gleichen Gegenstände auffangen; wenigstens gilt das für einen gröfseren mittleren Bezirk der Netzhaut.

Der Beweis hierfür, dafs sich an Stelle der angeborenen anatomisch begründeten Correspondenz eine neue unter den genannten Bedingungen entwickeln kann, ist heutzutage schon mehrfach geliefert worden. Läfst man einen Menschen von normalem binoculären Sehact einäugig einen glühenden horizontalen Faden in seiner Mitte fixiren, während man zugleich diese fixirte Stelle durch den Finger verdeckt, dreht darauf den Faden um seinen Mittelpunkt in die senkrechte Lage, und läfst ihn nun von Neuem mit dem anderen Auge fixiren, so nimmt die Versuchsperson nach Schlufs beider Augen folgendes Nachbild wahr: Ein Kreuz, dessen senkrechter Schenkel durch die dunkel bleibende Mitte des wagerechten geht. Genau so verhalten sich auch Leute mit Augenmuskellähmungen und die meisten Schielenden. In gewissen Fällen aber geht der verticale Faden des Nachbildes nicht durch die dunkle Stelle des horizontalen, sondern mehr weniger seitlich davon. Es handelt sich dann immer um Schielende.[1] Wie gesagt, sind die Bedingungen, unter denen diese Erscheinung auftritt, noch nicht genau bekannt.

In solchen Fällen hat also jedes Element der Netzhaut des schielenden Auges seinen nach Hering angeborenen Raumwerth vertauscht mit einem anderen nicht angeborenen, also erworbenen. Die Hering'sche Theorie läfst aber die Möglichkeit einer Erwerbung von Raumwerthen ausgeschlossen erscheinen; denn ist der Raumwerth thatsächlich eine Function des Netzhautelementes, so müfste letzteres in Fällen von Pseudocorrespondenz eine Veränderung erfahren. Das ist sehr unwahrscheinlich. Wir wissen wenigstens nichts davon; aber wir wissen ganz bestimmt, dafs der Bewegungsapparat des Auges sich verändert hat und müssen in Folge davon veränderte Motilitätswerthe fordern.

Noch deutlicher als diese Beobachtungen zeigt der Fall von Bielschowski, dafs die Raumwerthe unserer Sehdinge nicht von den Netzhautelementen geliefert werden können.

Patient erhält von jedem Lichtpunkte im Raum nur ein Netzhautbild, aber er nimmt zwei ihrem Lichtwerthe wie Raumwerthe nach verschiedene Sinneseindrücke wahr. Der Lichtpunkt,

[1] Dafs diese so selten monoculär doppelt sehen — man verfügt aufser dem B.'schen Fall nur über wenige Beobachtungen — dürfte, wie des Weiteren klar werden wird, mit der Gröfse des Schielwinkels zusammenhängen.

den er zu fixiren meinte, — dem wirklichen Gegenstande entsprechend, erregte jene retinalen Elemente, welche vor der Operation die gleichen Bilder empfingen wie der Kernfleck seines fixirenden Auges. Diese Elemente vermittelten, wie es nach HERING sein soll, einen Lichtfleck im Raum, wenn sie gereizt wurden. Dafs ihre Raumwerthe erworbene waren, ist schon erwähnt. Zugleich aber mit der Reizung dieser Elemente tritt noch eine andere Lichtempfindung, die des „Trugbildes“ im Bewufstsein auf. Würde diese wirklich das psychische Correlat des dioptrischen Netzhautbildchens sein, so müfste man den Begriff des Sinneselementes fallen lassen, denn der Annahme, dafs etwa durch Irradiation auch andere Elemente gereizt würden, steht, abgesehen von dem anatomischen Bau der Netzhaut, zu viel entgegen. Jedes Element würde zwei Lichtempfindungen vermitteln, ja noch mehr, diese beiden Lichtempfindungen wären nicht nur ihrer Intensität, sondern auch ihrer Qualität nach verschieden. Der Schlufs ist unabweislich, dafs höchstens ein Lichtwerth, und zwar der zum „wahren“ Bilde gehörige einer Reizung der Retina entspricht.

Wir dürfen also die Ursache des Trugbildes nicht in den Netzhautelementen suchen; denn dann müfsten wir annehmen, dafs entweder

ein Netzhautelement eine Doppelwahrnehmung auslöst, — das widerspricht dem Begriff des Elements —

oder

dafs ruhende, nicht gereizte Sinneselemente Wahrnehmungen vermitteln können — das ist ein Unsinn.

Ohne Schwierigkeit aber löst die myogene Theorie der Raumwerthe alle Widersprüche. Bevor Patient schielte, hatte jedes Netzhautelement seinen physiologischen Raumwerth, mit dem es in Folge der aufserordentlich festen Association auch dann noch verbunden blieb, als die Muskelbewegungen, welche ihn geschaffen hatten, ganz andere geworden waren. Als nun Patient zu schielen anfing, war die Möglichkeit gegeben, zu jedem Element einen neuen Motilitätswerth zu schaffen, um so eher, wenn wir die hier berechtigte Annahme eines Strabismus concomitans unilateralis machen. Die Sinneswahrnehmung des linken Auges können wir nunmehr mit $E + M + m$ veranschaulichen. Bei Ausbildung dieser neuen Association ist Folgendes zu beachten. Die Bewegungen des linken Auges waren keine

selbständigen; sie standen dauernd und überwiegend unter der Herrschaft des rechten. Die reflectorischen oder gewollten Impulse, welche retinale Erregungen auslösten, kamen alle von rechts nach dem Bewegungsapparat des Auges am Boden des Aquäducts; die linksgelegenen Kerne wurden nur durch den commissuralen Apparat beschickt, bezw. durch Vermittelung der Coordinationscentren im Höhlengrau. Nennen wir die Stelle der linken Retina, welche in der neuen Primärstellung des Schielenden, der primären Schiellage, das Bild desselben Sternes auffing, wie der Kernfleck des rechten, die Pseudomacula, so müssen deren Bewegungen im Wesentlichen, wenigstens wenn sie eine gewisse Grenze nicht überschritten, gleich denen der rechten wahren Macula gewesen sein. Freilich mit gewissen Einschränkungen, denn diese Pseudomacula bewegte sich aus ihrer Primärstellung heraus nicht in gröfsten Kugelkreisen, der geometrische Ort sämmtlicher Drehungsaxen des Auges in die ersten Secundärstellungen war nicht die Aequatorialebene. Es ist hier überflüssig, auf die unter gewissen Voraussetzungen mögliche theoretische Ableitung des neuen Bewegungsmechanismus einzugehen; es genügt, dafs die Drehung der beiden bei dem Einäugigen beobachteten Gesichtsfelder gegeneinander mit dieser Ableitung in Einklang ist. Bei der neuen Gleichgewichtslage waren die Ansatzpunkte des Rectus superior, inferior und internus einander genähert, die des Rectus externus und der beiden Obliqui von einander entfernt. Ob man für die Ableitung ein Ueberwiegen des Internus oder eine Schwäche des Externus annimmt, ist gleichgültig. Die Hauptsache ist, dafs auf Reizung eines beliebigen Netzhautelementes hin die Pseudomacula eine ganz bestimmte Bewegung machte und die Association $E + M + m$, die neue Gesichtswahrnehmung des linken Auges entstehen konnte.

Thatsache ist, dafs, wie die Krankengeschichte lehrt, vor der Operation der Werth M keine Vorstellung hervorrief, er hat die neuen Gesichtswahrnehmungen jedenfalls nur in ihrer Färbung beeinflufst. Warum das so war, wissen wir nicht, wir könnten sagen, dafs die überwiegende Aufmerksamkeit auf die Wahrnehmungen des rechten Auges die linkseitigen Werthe M unterdrückte, würden aber damit nur eine Umschreibung des Thatbestandes geben.

Die zu beantwortende Hauptfrage ist nun, woher bezog nach der Operation M seinen Lichtwerth, da ja das der retinalen

Reizung entsprechende E mit m zu einer Wahrnehmung verschmolz? Auch hierauf ist eine Antwort möglich. Die neuerdings bekannter gewordene primäre Endstation des Opticus im Ggl. geniculatum externum im Puloinar und vorderen Vierhügel zeigt, dafs hier jede noch so circumskripte Erregung eine grofse Ausbreitung erfahren mufs, und dafs demzufolge jeder Lichtreiz wahrscheinlich den gröfsten Theil des occipitalen Lichtfeldes der Rinde mit schwingen läfst. Nur von einem Wellengipfel in der Occipitalrinde kann die Rede sein. Dafs dieser Gipfel in der maculären Projection am steilsten ist, dürfen wir aus der gröfsten Sehschärfe der Macula schliefsen. Bei Reizung der Pseudomacula wird er diffuser sein und auch die Projection noch weiterer Netzhautgebiete mit bemerkenswerthen Energiemengen beschicken. Verbindet sich das psychische Correlat dieser irradirenden Energie mit dem ursprünglichen Motilitätswerthe M des gereizten Netzhautelementes, so wird jetzt thatsächlich die Doppelwahrnehmung bei Reizung einer Netzhautstelle verständlich.

Durch Wilbrandt's Untersuchungen, die mit den Munk'schen experimentell fortgelegten Beobachtungen übereinstimmen, steht es aufser Zweifel, dafs jedem Netzhautpunkte eine Stelle im corticalen Lichtfelde zugeordnet ist und zwar so, dafs jedem continuirlichen Punktsystem auf der Netzhaut ein continuirliches Punktsystem in der Rinde entspricht. Daraus folgt, dafs die Rindenstelle, deren irradiirende Energie mit M in Verbindung tritt, auch einen Wellengipfel erhalten kann und zwar dann, wenn ein gewisser Punkt der Netzhaut gereizt wird.

Nehmen wir an, der Einäugige fixire gerade einen Lichtpunkt, so entsteht dessen Bild auf der Pseudomacula, deren Motilitätscomponente wir gleich m_o [1] setzen können. Das Trugbild erscheine an einer beliebigen Stelle im Raum und entspricht dem Raumwerth M. Bietet man dem Patienten jetzt ein zweites kleines Object, welches man solange verschiebt, bis sein wahres Bild sich mit dem ersten Trugbild deckt, so wird jetzt ein Netzhautpunkt (a_n) gereizt, dessen Motilitätscomponente

[1] Dieser Index „o“ deutet an, dafs bei Reizung dieser Stelle reflectorisch keine Bewegung ausgelöst wird. Würde ein anderes Element, dessen Motilitätscomponente m eine gewisse Bewegungsgröfse darstellt, gereizt, so würde der Reiz successive auf Stellen mit in diesem Sinne kleineren m gebracht, bis m_o erreicht ist.

genau der des ersten Trugbildes gleich ist, wir bezeichnen sie mit m_n. Die Stelle der Hirnrinde, an welcher der bei Reizung von α_n entstehende Wellengipfel liegt, ist es also, welche ihre Lichtenergie bei Reizung der Pseudomacula mit deren zweiten Raumwerthe M verbindet; also $M = m_n$. Wurde Patient nunmehr aufgefordert, das zweite Object zu fixiren, so hätte man mit Hülfe des Augenspiegels constatiren können, dafs die wahre Macula an die Stelle der Pseudomacula trat. Daraus folgt, dafs die Pseudomacula den Bogen zwischen dem fingirten Orte des Trugbildes und der Macula anatomica genau halbirt. Das Trugbild scheint also von einer Netzhautstelle herzurühren, welche in Bezug auf die Pseudomacula symmetrisch zum ursprünglichen Kernpunkt liegt. Die Entfernung der beiden Kernflecke ist gleich dem Schielwinkel; je gröfser dieser ist, desto weiter auseinander liegen die beiden Projectionen im Lichtfelde der Rinde, desto geringer also wird die für den Raumwerth der Trugbilder verwendbare irradiirende Energie. Es wäre also verständlich, wenn bei grofsem Schielwinkel trotz vorhandener Pseudocorrespondenz statt einer Doppelwahrnehmung nur eine Unsicherheit in der Localisation auftritt, wie das in der That hin und wieder beobachtet worden ist.

Ist die hier entwickelte Theorie richtig, so mufs sie auch die übrigen beobachteten Erscheinungen erklären. Es wurde beobachtet, dafs, wenn man das Trugbild einer fixirten blauen Scheibe mit dem wahren Bilde einer peripherisch ins Gesichtsfeld gebrachten gelben zur Deckung brachte, ein Wettstreit der Gesichtsfelder eintrat. Das ist genau das Gleiche, was man wahrnimmt, wenn man im Stereoskop dem einen Auge ein blaues, dem anderen ein gelbes Object bietet. Im letzteren Falle interferiren an derselben Stelle des Lichtfeldes 2 qualitativ verschiedene Wellengipfel, das psychische Correlat ist der Wettstreit. Bei dem Bielschowski'schen Kranken traf der eine Wellengipfel mit dem abfallenden Schenkel einer Welle, die der Erregung der Pseudomacula entsprach, zusammen. Also auch hier entstand eine Interferenz, deren psychisches Correlat dem normalerweise auftretenden Wettstreit natürlich entsprach.

Beobachtete Patient eine graue Scheibe auf rothem Grunde, so erschien ihr wahres Bild ihm nach dem Gesetze des simultanen Contrastes grün gefärbt, das Trugbild aber wie durchsetzt von der Farbe des Grundes, also grauröthlich. Ob das letztere

genau ist sei dahingestellt, vielleicht hätte Patient besonders aufmerksam gemacht, die Scheibe bald mehr grau, bald mehr roth gesehen. Doch hätte zu dieser Wahrnehmung eine besonders geschärfte Aufmerksamkeit gehört. Der Ausdruck „wie durchsetzt von der Grundfarbe“ läfst auf ein Befremdliches der Wahrnehmung schliefsen. Nun hat Hering über jeden Zweifel sicher gestellt, dafs der simultane Contrast sein physisches Correlat in einer Function der Netzhaut hat; das stimmt mit unserer Anschauung vom wahren Bilde überein.

Diese Netzhautfunction fehlt nach unserer Auffassung beim Trugbilde; der Contrast trat hier nicht auf. Danach können wir schliefsen:

Im Bielschowski'schen Falle kommen jedem Elemente der Netzhaut 2 Raumwerthe zu.

Dieser Veränderung der Wahrnehmung entspricht keine nachweisbare Veränderung der Retina, wohl aber eine solche des Bewegungsapparates.

Der Raumwerth der anatomischen Macula war ein einfacher, aber anderer geworden.

Folglich ist der Raumwerth nicht als Function der Zäpfchen oder Stäbchen, sondern als eine solche der Augenmuskeln zu betrachten.

Unter dieser Annahme allein, erklären sich alle Erscheinungen des sonderbaren Falles von Bielschowski ungezwungen.

Der physiologische Begriff der Hering'schen Lichtempfindung ist also zu spalten in eine elementare Lichtempfindung, die der Erregung der Retina entspricht, und in eine damit allerdings aufs engste verknüpfte Raumwahrnehmung, welche die psychische Repräsentation der Augenmuskeln darstellt.

In pathologischen Fällen kann eine Trennung dieser Association auftreten; so dafs man zur Annahme getrennter Apperceptionsapparate für Raum und Licht gezwungen wird.

Wie wir früher sahen, bewirkt eine beliebige Wahrnehmung $\varepsilon + \mu$ eine Reflexbewegung, bei deren Beendigung ε ein Optimum und $\mu = \mu_0$ geworden ist. Diese Endwahrnehmung erhält den als Affect beschriebenen Accent, welcher das Charakteristicum jeder normalen Wahrnehmung ist, allerdings aber uns nur auffällt, wenn er nicht zur vollen Entwickelung kommt.

Bei unserem Patienten ist nun die Bedingung einer normalen Wahrnehmung nie erfüllt. Fixirt er mit der Pseudomacula, so

ist $W = W_1 + W_2 = E + m_0 + \mathrm{E} + M$, E ist kein Optimum und $m_0 + M$ entspricht nicht genau dem Begriff μ_0. Dem zu Folge fehlte das Gefühl der Sättigung und Patient fühlte einen inneren zunehmenden Zwang, das Trugbild zu fixiren. In diesem Falle ist $W = E + m + M_0 \cdot E$ ist hier allerdings ein Optimum aber $m + M_0$ wieder nicht gleich μ_0. Nun hatte Patient zwar nicht das Gefühl, als ob nicht er es wäre der sähe, am Subject zweifelte er nicht, wohl aber nannte er die Wahrnehmung ein Trugbild, er zweifelte also am Object. Der Affect der normalen Wahrnehmung, welcher den Knoten schürzt zwischen den psychischen Correlaten des Reizes und der Bewegung, zwischen äufserer und innerer Energie, oder zwischen Subject und Object, konnte nicht zur Entwickelung gelangen.

Betrachten wir zum Schlufs nochmals den Wahrnehmungsvorgang bei unserem Einäugigen. Wir können die Wahrnehmung des linken Auges W unter dem Schema $E + m + M$ darstellen, wobei m den erworbenen, M den ursprünglichen Raumwerthen entspricht. Wie dieses Schema vor der Operation auf die binoculäre Wahrnehmung einwirkte, wissen wir nicht; jedenfalls hat Patient binoculär einfach gesehen. Vielleicht konnte der zweite Raumwerth der linken Pseudomacula deswegen unterdrückt werden, weil die ihm entsprechende Lichtenergie im Vergleich zu dem viel steileren Wellengipfel, den die Reizung des rechten Kernfleckes verursachte, sehr gering ausfiel.

Sofort nach der Operation fehlte dieser Gipfel und allein die dem linken Auge entsprechende Erregung trat in das Lichtfeld über. Dadurch war eben die Differenz der Erregung der beiden Rindenstellen viel geringer geworden, und die Wahrnehmung $E + m + M$ trat jetzt in 2 Wahrnehmungen aus einander, wobei $W_1 = E + m$, $W_2 = \mathrm{E} + M$ gesetzt werden kann, wenn E, wie oben dargelegt wurde, das psychische Correlat der Irradiation ist.

Diese Annahme findet ihre Bestätigung darin, dafs Patient bei Fixation des Trugbildes, d. h. wenn die anatomische Macula gereizt wurde, nur einfach sah, seine Wahrnehmung also der Formel $E + M_0 + m$ entspricht. In diesem Falle war eben der Wellengipfel zu steil um an der m zugeordneten Stelle des Lichtfeldes genügende Energiemengen zu entwickeln.

(*Eingegangen am 26. März 1901.*)

Eine Consequenz
aus der Lehre vom psychophysischen Parallelismus.

Von

Dr. Julius Pikler,

Prof. der Rechtsphilosophie an der Universität Budapest.

In seinem Aufsatze „Haben die niederen Thiere ein Bewufstsein?“ (24, 3. 4. *dieser Zeitschr.*) hat E. Storch eine originelle Darstellung der Lehre vom psychophysischen Parallelismus gegeben, welche nach unserer Ansicht jeder Anhänger dieser Lehre mit Freuden begrüfsen mufs. Auch zieht Storch auf den wenigen Seiten seiner Abhandlung einige hochwichtige Consequenzen aus dieser Lehre und deutet andere an; und es ist nur zu bedauern, dafs in Folge der gedrängten Fassung dieser Folgerungen die Richtigkeit und die hohe Bedeutung derselben Manchen vielleicht nicht so einleuchtend sein wird, als dies bei einer ausführlicheren Behandlung der Fall wäre. Ich wage in den vorliegenden Zeilen aus derselben Auffassung der Lehre vom Parallelismus, zu welcher Storch sich bekennt, eine weitere, von ihm nicht festgestellte, Folgerung zu ziehen. Ich knüpfe hierbei an die folgende Ausführung seines Artikels an:

„Das Bewufstsein ist nämlich kein Zustand, sondern eine Veränderung. Es besteht nur, insofern es sich verändert. Denn das Einzige, was wir von der Materie wahrnehmen, ist ihre Veränderung, die Bewegung, und ihr gehen die Veränderungen des Bewufstseins parallel. Wie aber die Bewegung eines Punktes (die einfachste Form der Bewegung, gewissermaafsen das Element, aus dem sich alle verwickelteren Bewegungen ableiten) nur besteht, insofern in jedem Momente die Summe der verflossenen Bewegung in dem augenblicklichen Orte des Punktes in potentia vorhanden ist, so ist auch der einfachste Bewufstseinsvorgang

dadurch charakterisirt, dafs bei jeder Bewufstseinsveränderung der eben verflossene Bewufstseinszustand, die Summe aller vorhergehenden Veränderungen, mit anklingt, d. h. in potentia fortbesteht.

Man kann sich von dieser Grundbedingung des Bewufstseins leicht an folgendem Beispiele überzeugen. Betrachtet man den sich drehenden Secundenzeiger der Uhr, so wissen wir nur darum, dafs er sich bewegt, weil wir in jedem Momente die Reihe der früheren Stellungen im Bewufstsein haben. Eine Bewegung würden wir nicht wahrnehmen können ohne Gedächtnifs.

Wir dürfen also von der Materie behaupten, ihre Elementartheilchen bewegen sich, insofern sie Object sind, sie verändern ihr Bewufstsein, sofern sie Subject sind. Folglich besitzt die Materie ein Gedächtnifs."

Ich behaupte nun, aus dieser Auffassung ergebe sich consequenterweise folgender Schlufs: Die von dem Gedächtnifs der früheren Bewufstseinszustände begleiteten und durch dieses Gedächtnifs zu einer Einheit, und zwar zu der Einheit desselben Bewufstseins, desselben Ich's verbundenen Bewufstseinsveränderungen desselben Individuums haben alle ihr physisches Correlat in Bewegungsveränderungen derselben Materie, derselben elementaren Stofftheilchen. Mit anderen Worten: Das physische Correlat der Thatsache, dafs ich alle meine Bewufstseinszustände als die meinigen erkenne, das physische Correlat des einheitlichen Ichbewufstseins oder der Identität desselben Individuums während aller Bewufstseinsveränderungen dieses Individuums besteht in der Identität der sich verändernden Stofftheilchen bei allen Bewufstseinszuständen desselben Individuums. So hätten z. B. die von den verschiedenen Sinnen desselben Individuums gelieferten Empfindungen ihr Correlat in Bewegungsveränderungen derselben Theilchen der nervösen Centralmasse. Mögen uns auch experimentelle Gründe zu der Erkenntnifs führen, dafs Empfindungen verschiedener Sinne durch das Vorhandensein und durch die Reizung verschiedener Centraltheile oder Zellgruppen bedingt seien, eine weitere Bedingung für das Zustandekommen einer jeden Art von (durch ein Ichbewufstsein begleiteter) Empfindung bestünde darin, dafs die Bewegung dieser Centraltheile wieder andere Centraltheile in Bewegung setze, welche bei allen Arten von Empfindungen in

Bewegung gerathen und dadurch das Bewufstsein der Veränderung ein und desselben Bewufstseins sichern.

Doch dies ist nur eine approximative Fassung unserer Folgerung aus der STORCH'schen Auffassung des psychophysischen Parallelismus. Denn dieser Fassung widerspricht die Thatsache, dafs in Folge des Stoffwechsels die materiellen Theilchen, aus denen ein Individuum besteht, wechseln. Die Beobachtung, welche uns davon überzeugt, dafs trotz des Stoffwechsels die Zusammensetzung der Organismen beinahe ganz die gleiche bleibt, wie auch das gleiche Verhalten der Organismen trotz des Stoffwechsels lehren uns aber, dafs der neu-assimilirte Stoff beinahe ganz dieselben Bewegungen gewinnt, die der frühere hatte, an dessen Stelle er tritt. Genauer müssen wir daher unsere Folgerung auf diese Weise fassen: Die einander folgenden verschiedensten Bewufstseinszustände — z. B. Empfindungen verschiedener Sinne — desselben Individuums haben ihr physisches Correlat in weiteren Veränderungen derselben Bewegungen oder Bewegungsveränderungen, welche die physischen Correlate der früheren Bewufstseinszustände waren, und deren Ueberbleibsel die Correlate des Gedächtnisses dieser Bewufstseinszustände sind. Dem einheitlichen Bewufstseinsverlauf desselben Individuums entsprechen nicht einander folgende Veränderungen verschiedener Stellen der nervösen Centralmasse, sondern Veränderungen von Veränderungen in denselben Stellen.[1]

Diese Folgerung aus der Lehre des psychophysischen Parallelismus ist ein deductives Argument gegen die so sehr verbreitete „atomistische" Localisationstheorie. Diese Deduction kann und will keineswegs den Anspruch erheben zur Widerlegung dieser Theorie zu genügen; doch sie kann den Anhängern derselben vielleicht zu denken geben. Auch dies freilich nur in dem Falle, wenn sie die Nothwendigkeit der Annahme des

---

[1] Auf die etwaige Einwendung, dafs bei den krankhaften Erscheinungen der „doppelten Persönlichkeit" nach unserer Auffassung eine abenteuerliche Annahme der Verschiebung des physischen Substrates der Bewufstseinszustände nothwendig wäre, antworten wir, dafs dies keineswegs der Fall sei. Denn auch in diesen abnormen Fällen bleibt ja ein sehr grofser Theil des Gedächtnisses und der Einheit des Bewufstseins vorhanden, da ja sonst das Individuum jeder erlernten Handlung, der einfachsten wie der verwickelteren, unfähig wäre. Die Frage, was physisch der multiplen Persönlichkeit entspricht, mufs uns hier nicht beunruhigen.

psychophysischen Parallelismus anerkennen und nicht aller Naturwissenschaft widerstreitende Grundauffassungen hegen, wie Dr. Storch sie in seinem Artikel kritisirte.

Zu derselben Folgerung, die ich hier darzulegen bestrebt war, bin ich in einem „Das Grundgesetz alles neuropsychischen Lebens“ betitelten, im Mai 1900 veröffentlichten Werke auf anderem Wege gelangt als dem hier verfolgten, doch auf Grund einer ähnlichen Auffassung des psychophysischen Parallelismus, wie sie auch Storch eigen ist. Ich erlaube mir bezüglich ausführlicherer Begründung dieser Folgerung besonders auf den ersten und zweiten Zusatz in jenem Werke hinzuweisen.

(*Eingegangen am 20. März 1901.*)

Besprechung.

Zur Analyse der Temperaturempfindungen.

Besprechung und Entgegnung.

Von F. Kiesow (Turin).

S. Alrutz. **Studien auf dem Gebiete der Temperatursinne. II. Die Hitzeempfindung.** *Skandinav. Archiv für Physiologie* 10, 340—352. 1900. (Aus dem physiol. Laboratorium der Universität Upsala.)

Der Verf. leitet seine Arbeit mit folgenden Worten ein: „Dafs man von Kältepunkten Kälteempfindungen erhalten kann, auch wenn diese Punkte von warmen Metallspitzen gereizt werden, ist durch die Untersuchungen von Lehmann (1892 § 42 bis 43), der jedoch nähere Details nicht angegeben hat, von v. Frey (1895, S. 175) und von mir (1897, S. 332—333) festgestellt. Diese Kälteempfindungen, die man „paradoxe Kälteempfindungen" genannt hat, sind nach v. Frey schon mit Metallspitzen von + 40 bis 45° C. auszulösen. Wenn man sie aber nur recht deutlich zu bekommen wünscht, sind dagegen Spitzen von + 70 bis 100° nach meiner Erfahrung anzuwenden."

Diese Angaben dürften wohl dahin zu berichtigen sein, dafs Alfred Lehmann die Thatsache an sich zuerst entdeckt hat (die Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens, 1892, S. 35), dafs sie dann unabhängig von Lehmann auch durch v. Frey gefunden und als paradoxe Kälteempfindung bezeichnet wurde (Beiträge zur Sinnesphysiologie der Haut, 3. Mittheil. *Leipziger Berichte* 1895, S. 172) und dafs sie unter Kenntnifs der v. Frey-schen Mittheilungen auch vom Verf. (Studien auf dem Gebiete der Temperatursinne, *Skand. Arch. für Physiol.* 1897, 7, S. 332—333) bestätigt ward.

Es ist ferner nicht richtig, dafs von Lehmann keine näheren Details angegeben worden sind, falls man unter Details auch bestimmte Werthangaben versteht. Ich gehe wohl nicht fehl, wenn ich vermuthe, dafs der Verf. auf die Lehmann'schen Befunde erst durch meine Abhandlung Zur Psychophysiologie der Mundhöhle (*Philosophische Studien*, 1898, 14, S. 575) aufmerksam geworden ist. Ich habe aber hier die Lehmann'sche Werthangabe ausdrücklich hervorgehoben. Lehmann's Mittheilungen können gar nicht mifsverstanden werden, weder was die Versuchsanordnung, noch was die Resultate betrifft. Er arbeitete mit 4 Mitarbeitern und kam in der in Rede stehenden Frage zu dem Ergebnifs: „Kälteempfindungen entstehen

an den Kältepunkten sowohl durch mechanischen und elektrischen Stofs, als durch Wärmereize . . . . Wärmereize bis + 60° C. können Kälteempfindungen auslösen." Dafs es sich hier um punktuelle Reizung handelt, geht aus den voraufgehenden Ausführungen hervor. Wenn der Verf. demnach für einen höheren Klarheitsgrad der paradoxen Kälteempfindung + 70—100° C. verlangt, so dürfte er LEHMANN näher stehen als v. FREY.

Es ist wohl als sicher anzunehmen, dafs es hier individuelle Unterschiede giebt, Soweit ich an mir selbst Erfahrungen sammeln konnte, Erfahrungen, die sich bereits über eine Reihe von Jahren erstrecken, sind die durch v. FREY angegebenen Werthe oder wenig höhere zur Hervorrufung der Erscheinung ausreichend, wenn der Reiz auf der Körperoberfläche punktartig mit dem von mir angegebenen Apparate (*Philos. Stud.* **14**, S. 589) applicirt wird.

Die weiteren Ausführungen des Verf.'s dürften sich zusammengefafst folgendermaafsen wiedergeben lassen:

Aufser der Warm- und Kaltempfindung giebt es noch eine dritte „ganz einfache, d. h. durchaus gleichartige", auf introspectivem Wege nicht weiter zerlegbare Temperaturempfindung von specifischem Charakter, die Hitzeempfindung.

Um diese rein zu erhalten, mufs der Reiz unterhalb der Schmerzgrenze bleiben. Solche Reize nennt der Verf. Hitzereize, stärkere, gleichzeitig Schmerzempfindungen auslösende thermische Schmerzreize. „Hiernach kann man die Hitzeempfindung sozusagen nach unten und nach oben negativ definiren: sie ist nicht „sehr warm" und nicht nothwendig »schmerzbetont«." (Der Ausdruck „schmerzbetont" dürfte meiner oben citirten Arbeit entlehnt sein.)

Um Hitzeempfindungen auszulösen, bedarf es der gleichzeitigen Reizung von Kälte- und Wärmeorganen, der Reiz mufs daher immer mehr oder weniger flächenhaft sein.

Die Hitzeempfindung kann bei 40° C. auftreten. Mittels erwärmter Messingcylinder, sowie eines Metallrohrs oder einer Metallplatte von 2 ½—3 cm Radius, durch welche letzteren Apparate erwärmtes Wasser strömte, konnte der Verf. bei Temperaturen bis zu 42—44° reine Hitzeempfindungen an der Stirn, dem Thenar, der Volarseite des Unterarms und der Ellenbeuge erzeugen, wenn er den verwandten Apparat diesen Körpertheilen fest anlegte. Diese Körperstellen sind nach A. „aus verschiedenen Gesichtspunkten" Musterstellen für Hitzeempfindungen, obwohl man auch an andere Hautflächen gute Hitzeempfindungen erhalten könne.

Die meisten Menschen bezeichnen diese specifischen Empfindungen als „heifs".

Paradoxe Kälteempfindungen lassen sich auch durch flächenhafte Reizung von Hautstellen hervorrufen. (Auf diese Thatsache dürfte ich in der citirten Arbeit S. 585 bereits hingewiesen haben.) Mittels THUNBERGscher Silberplatten (Upsala, Läkaref. förhandl. 1896) rief der Verf. am Oberschenkel unmittelbar oberhalb der Kniescheibe, in der Armbiege, am Unterarm, an der Kniescheibe und an anderen Stellen von stark entwickelten Kälte- und schwach entwickelten Wärmeempfindungen Doppelempfindungen hervor, „deren erstes und kürzestes Glied aus einer scharfen

und deutlichen Kältesensation" bestand, „und deren zweites Glied eine mehr oder minder intensive Wärme- oder Hitzeempfindung" war. Die gleiche Erscheinung erhält man nach ihm jedoch auch mittels gewöhnlicher Metallcylinder.

In einem Bade von ungefähr 37° C. läfst sich beim Hinzutreten von sehr heifsem Wasser ein gesondertes Auftreten von Kälte- und reinen Schmerzempfindungen beobachten.

Bei Reizung der Volarseite des Unterarms mittels eines auf 45—47° erwärmten Metallrohrs erhält man als erste Phase die Hitzeempfindung. Diese dauert aber nicht an, sondern nimmt an Intensität ab, wobei man „ab und zu auch ein kaltes „Strömen" oder „Stechen" herausfühlen kann".

Das zeitlich gesonderte Auftreten der beiden Empfindungen ist auf die ungleiche Ermüdbarkeit der Organe der Temperaturempfindungen zurückzuführen.

Auf Hautflächen von schlechtem Wärme-, aber gutem Kältesinn erhält man niemals wirklich starke Warmempfindungen, wohl aber Hitzeempfindungen. „Auch mit ziemlich starken Reizen erhält man nämlich hier nur schwache Wärmeempfindungen, welche bei der Zunahme des Reizgrades sozusagen den Grad „sehr warm" überspringen und sofort in Hitzeempfindungen übergehen." Ebensowenig ist die Hitzeempfindung an warmpunktfreien Hautstellen auslösbar, sie ist daher mit einer starken Warmempfindung nicht identisch.

Schmerzempfindungen gehen in die Hitzeempfindung nicht ein. Auf Hautstellen, wo sich weder Kälte- noch Wärmepunkte finden, lösen „die Hitzereize erstens gar keine Temperaturempfindungen aus, dann aber auch keine wahrnehmbaren Schmerzempfindungen. Wenn solche sich in der Hitzeempfindung vorfänden, sollten sie hier beobachtet werden, da aufser den Druckempfindungen keine anderen ihrer Wahrnehmung entgegen arbeiten können".

Es giebt keine specifischen Endorgane für die Hitzeempfindung, ebensowenig Hitzepunkte. Metallspitzen lösen daher nur, wenn sie ziemlich abgestumpft sind und „nur da wo ein Kältepunkt und ein Wärmepunkt einander sehr nahe liegen — was, wie bekannt, gewöhnlich der Fall ist" — Hitzeempfindungen hervor. (Hiernach dürften Hitzeempfindungen denn auch mit sehr kleinflächigen Reizen auslösbar sein. Dafs Kalt- und Warmpunkte immer sehr nahe bei einander liegen, dürfte nicht so allgemein anerkannt sein, wie der Verf. zu glauben scheint.)

Von Hautflächen mit starkem Wärmesinn bei schwach entwickeltem Kältesinn „erhält man eine bedeutend minder intensive und minder specifische Hitzeempfindung", als auf Körperstellen von entgegengesetzter Vertheilung der Temperaturorgane.

Nach allem diesen ist zu schliefsen, „dafs die von dem Hitzereiz ausgelöste Kälteempfindung in der That mit der Wärmeempfindung zu einer neuen, von jenen beiden artlich zu trennenden Empfindung verschmilzt, nämlich der Hitzeempfindung, in der die Kälte- und Wärmeempfindungen an sich nicht mehr existiren oder wahrnehmbar wird".

An den Wärmepunkten können Wärme- oder Hitzeempfindungen auch durch sehr starke Kältereize (— 70° C.) nicht hervorgerufen werden. Wenn

nach dem Sprachgebrauch kaltes Metall brennende Empfindungen auslöst so wird eben hier zwischen brennenden und rein schmerzhaften Empfindungen nicht scharf unterschieden, da sehr kalte Gegenstände die Kälte und Schmerzorgane gleichzeitig reizen. Der Verf. fügt hinzu: „Es ist ja aber nicht unmöglich, dafs bei starken Kältereizen Wärmeempfindungen als secundäre Erscheinungen auftreten; der heftigen Abkühlung wegen findet eine Beschädigung statt, die wiederum eine Reizung der Wärmeorgane nach sich ziehen kann.“ (Hierzu wäre zu bemerken, dafs die Thatsache, dafs Wärmeempfindungen durch Kältereize nicht hervorgerufen werden können, nicht neu ist. Sie wurde bereits von Lehmann und mir gezeigt. Lehmann giebt an, dafs ihm die Ursache des Ausbleibens der Warmempfindung nicht ganz klar sei, fügt aber folgenden Erklärungsversuch hinzu: „Möglicherweise ist dies dadurch zu erklären, dafs die Wärmepunkte im Ganzen durchweg eine höhere Reizschwelle besitzen als die anderen Sinnespunkte, weshalb eine starke Abkühlung erforderlich wäre, um Wärmeempfindungen zu erregen; starke Abkühlungen (ich habe die ganze Scala von + 13° bis — 70° versucht) schwächen aber bekanntlich das Leitungsvermögen des Nerven. Es ist deswegen nicht undenkbar, dafs gerade die Abkühlung, welche die Empfindung auslösen sollte, die Fortpflanzung der Bewegung ins Gehirn unmöglich macht.“ Soweit ich mir selber ein Urtheil über diese Verhältnisse erlauben darf, mufs ich seiner Anschauung zustimmen. Ich hätte nur hinzuzufügen, dafs ich bei Verwendung schwächerer Kältegrade an intensiven Wärmepunkten zuweilen freilich das Auftreten einer Wärmeempfindung beobachten konnte, doch führe ich die Entstehungsursache derselben auf die mechanische Reizung des verwandten Apparates (zugespitzte Messingcylinder) zurück. Dafs mechanische Eindrücke an Temperaturpunkten adäquate Empfindungen auslösen, wurde zuerst von Goldscheider auf das Glänzendste gezeigt und ist sodann durch Lehmann (cit. A. S. 34 f.), mich u. A. hinreichend bestätigt worden. Ich habe aber später bei Untersuchungen im Gebiete der Hautsinne vielfach Gelegenheit gehabt zu beobachten, dafs, auch wo es sich gar nicht um Temperaturempfindungen handelte, durch mechanischen Druck oder Stofs solche hervorgerufen werden können. In hohem Grade vorherrschend sind hierbei Kälteempfindungen, doch tritt bei der hervorgehobenen Reizung zuweilen auch spontan eine Warmempfindung auf.

In einem letzten Capitel schliefslich „Noch zu lösende Aufgaben. — Schlufsbetrachtungen“ deutet der Verf. an, dafs die paradoxen Kälteempfindungen seines Erachtens auch für eine richtige Auffassung der sogenannten „perversen Temperaturempfindungen“ von Bedeutung seien. Ein Zurückkommen auf diesen Gegenstand wird für später in Aussicht gestellt.

Sodann werden die Fragen aufgeworfen, ob die Hitzeempfindungen uns über die Temperatur der uns umgebenden Gegenstände genauere Aufschlüsse zu geben vermögen als die Wärmeempfindungen an und für sich es thun könnten und ob, wenn dies der Fall sei, damit zusammenhänge, dafs gewisse Körperstellen Hitzeempfindungen besser auslösen als andere.

Die erste Frage wird bejaht, da es leichter sei, zwischen den qualitativ verschiedenen Wärme- und Hitzeempfindungen als zwischen verschieden-

gradigen Wärmeempfindungen zu unterscheiden. Ueber die zweite Frage äufsert sich der Verf. wie folgt: „Betreffs der zweiten Frage soll hier wenigstens so viel hervorgehoben werden, dafs das Gebiet der reinen, nicht schmerzhaften Hitzeempfindungen im Allgemeinen nicht grofs, auf verschiedenen Hautstellen aber verschieden grofs sein mufs. Dies Gebiet ist natürlich gröfser, wo das Minimum perceptibile des Schmerzsinnes hoch liegt, wie z. B. in der Mundhöhle (s. Kiesow 1898, S. 586), und eben hier hat man folglich den gröfsten praktischen Nutzen von den Hitzeempfindungen. Eben für diese Region ist aber das Verhältnifs von gröfserer Bedeutung als anderswo, weil es hier ganz speciell wichtig ist, die Temperatur der berührenden Gegenstände, d. h. die Nahrung, beurtheilen zu können. Aber nicht nur das Gebiet, sondern auch die Stärke der Hitzeempfindungen ist an diesen Stellen grofs; die Ursache ist die, dafs der Kältesinn hier sehr stark entwickelt ist, was — wie schon hervorgehoben — von grofser Wichtigkeit für die Stärke der Hitzeempfindungen ist. Nähere Untersuchungen sind hier jedoch nothwendig."

Der erste Theil dieser Ausführung dürfte zu dem schon Gesagten kaum etwas Neues hinzufügen. Im zweiten ist die Verallgemeinerung der Angabe, dafs das Minimum perceptibile des Schmerzsinnes in der Mundhöhle überall hoch liege, nicht ganz richtig. Diese Angabe ist in dieser Allgemeinheit auch wohl nicht meiner Arbeit, die der Verf. citirt, zu entnehmen. Aufserdem habe ich diese Verhältnisse in einer anderen Mittheilung (*Philos. Stud.* **9**, 510) etwas näher dargethan. Es dürfte gerade hervorgehoben werden, dafs Schmerzempfindungen bei der Prüfung der aufzunehmenden Nahrung eine bedeutende Rolle spielen.

Der Verf. schliefst seine Arbeit: „Oben habe ich die Hitzeempfindung eine Mischung oder Verschmelzung von Kälte- und Wärmeempfindungen genannt. Streng genommen ist dies nicht richtig, oder wenigstens gar nicht bewiesen. Es ist ja weder wahrnehmbar, noch wahrscheinlich, dafs Kälte- und Wärmeempfindungen als die Factoren einer bestimmten Hitzeempfindung gleichzeitig mit ihr existiren. Beobachten kann man nur, dafs die gleichzeitige Reizung der peripherischen Kälte- und Wärmeorgane die nothwendige Bedingung der Hitzeempfindung ist. Dafs bei zu starken, bezw. zu schwachen Reizen Kälte- bezw. Wärmeempfindungen nebst der Hitzeempfindung zuweilen vielleicht existiren können, ist eine ganz andere Sache, von welcher ich hoffe, ein anderes Mal mehr sagen zu können."

Der Arbeit ist die Note hinzugefügt, dafs die Hauptthatsachen dieser Mittheilung schon 1897 in schwedischer und 1898 in englischer Sprache (*Mind* 7, 141) veröffentlicht wurden. Der Verf. fährt fort: „Zwischen den beiden früheren Aufsätzen und dem vorliegenden bestehen jedoch hier und da wichtige Unterschiede. Neue Beobachtungen sind in dieser deutschen Arbeit hinzugekommen, die Temperaturangaben sind revidirt worden u. dgl. mehr."

Das Hauptinteresse an dieser Mittheilung nimmt natürlich die vom Verf. als Hitzeempfindung beschriebene Erscheinung in Anspruch. Der Verf. hat damit die Aufmerksamkeit auf einen interessanten Vorgang gelenkt, den man wohl doch nicht anders als einen psychologischen be-

zeichnen kann. Da auch ich mich seit geraumer Zeit mit Untersuchungen über die Analyse der Temperaturempfindungen beschäftigt habe, so mag es mir erlaubt sein, einige meiner eigenen Erfahrungen denen des Verf.'s gegenüber zu stellen.

Die Beobachtung, dafs Wärmereize an verschiedenen Körpertheilen nicht nur Empfindungen verschiedener Intensitätsgrade auslösen können, sondern auch solche, die nach der qualitativen Seite hin deutliche Unterschiede zeigen, ist durchaus richtig. Wie eine und dieselbe Reizintensität an der einen Körperstelle als kaum oder nur schwach warm, an einer anderen als deutlich warm und an einer dritten etwa als sehr warm empfunden werden kann, so kann sie je nach dem Reizorte auch gewisse qualitative Veränderungen hervorrufen. An einigen Reizstellen treten beide Erscheinungen zusammen auf, an anderen entweder die eine oder die andere.

Sodann kann auch die Reizdauer die auftretende Empfindung verändern und zwar ebensowohl nach der intensiven wie nach der qualitativen Seite hin, oder die Empfindung kann sich nach beiden Seiten hin zugleich verändern.

Die Einzelempfindungen, welche sich auf diese Weise, d. h. bei Application eines Wärmereizes, zu einer Gesammtempfindung vereinigen können, sind bei ruhiger Lage der untersuchten Körperstelle je nach dem Intensitätsgrade des Reizes somit: Wärme-, Kälte-, Tast- oder Deformations- und Schmerzempfindungen. Je nach dem Zusammenwirken der genannten Empfindungselemente würden sich folgende Combinationsmöglichkeiten ergeben:

Wärme-, Kälte-, Tast-, Schmerzempfindungen.
Wärme-, Kälte-, Schmerzempfindungen.
Wärme-, Kälte-, Tastempfindungen.
Wärme-, Tast-, Schmerzempfindungen.
Wärme-, Kälteempfindungen.
Wärme-, Tastempfindungen.
Wärme-, Schmerzempfindungen.

Alle diese Combinationen sind je nach der zu untersuchenden Körperstelle, dem zur Reizung benutzten Apparate und der verwandten Reizintensität möglich.

Nach meiner Erfahrung verbinden sich die einzelnen Empfindungen zu einer Gesammtverbindung, doch so, dafs, wenn nicht intensive Schmerzempfindungen die übrigen völlig übertönen, man aus der ersteren einzelne oder alle Componenten herauserkennen kann. Und selbst im Falle des Vorherrschens der Schmerzempfindung, in dem die Empfindung ein besonderes Gepräge annimmt, kann man meistens in Folge der Ausstrahlung der Wärme in benachbartes Gewebe den thermischen Schmerzreiz als solchen von anderen Schmerzreizen unterscheiden. Die Gesammtempfindung bildet nach meiner Erfahrung gewissermaafsen den Grundton, aus dem die einzelnen Qualitäten, sei es simultan oder successiv, in Schwankungen oder im Wettstreit heraustönen.

Um die Tastempfindung möglichst auszuschliefsen, dürften sich an Körperstellen, wo diese auch bei leisem Aufsetzen des Reizrohres nicht zu vermeiden oder nicht schnell vorübergehend sind, strahlende Wärme oder

die zuerst von v. FREY verwandte Methode, Watte in erwärmtes Vasillin zu tauchen und andere Mittel, empfehlen.

Oftmals kündigt sich, wie bemerkt, die eine Componente früher an, als die andere. Man kann so zahlenmäfsig bestimmbare Werthe erhalten, die ich jedoch hier nicht mitzutheilen brauche.

Von besonderer Bedeutung für die qualitative Färbung der jeweils resultierenden Grundempfindung ist auch nach meinen Beobachtungen die Kaltempfindung, dann aber auch, wie bereits erwähnt, die Schmerzempfindung. Ich finde zunächst, dafs die Schmerzschwelle an den einzelnen Körperstellen etwas variirt, sie liegt an der einen höher als an der anderen. Man sieht dies schon an folgendem einfachen Versuch. Tauche ich die Nagelphalange des linken Zeigefingers in Wasser, das constant auf 49° C. erhalten wird, so bemerke ich nach wenigen Secunden auf der Dorsalseite, an den Rändern, vorn unter dem Nagel ausgesprochenen Schmerz, während dieser auf der Volarseite des Fingergliedes nicht auftritt. Lege ich die Volarseite der Phalange auf die Oberfläche des Wassers, so mufs ich dasselbe bis auf 51—52° erwärmen, um hier Schmerz zu empfinden. Zuweilen kündigt sich dabei die Schmerzempfindung an, ohne deutlich ausgesprochen zu sein. Diesen Zustand habe ich als schmerzbetont bezeichnet. Dafs auch dieser Zustand auf die Färbung der Gesammtempfindung von Einflufs ist, bedarf keines weiteren Beweises. Bei höheren Temperaturen kommt sodann die auch nach der Reizdauer verschiedene Entwickelung der Schmerzempfindung, sowie die Ausbreitung des Reizes innerhalb des Gewebes nach verschiedenen Richtungen hin in Betracht. Es kann wohl als sicher angenommen werden, dafs auch die Empfindungen, welche durch die die Gefäfse begleitenden Nerven ausgelöst werden, mitwirken und in die Gesammtempfindung eingehen. Nach den Erfahrungen, die ich bei Unterbindung von Blutgefäfsen gewonnen habe, ist der von diesen Nerven ausgelöste Schmerz von eigenthümlicher Qualität. Aufserdem scheint es mir auch, dafs die an einigen Körperstellen auslösbaren Vagusempfindungen von eigenartiger Färbung sind. Je nachdem einzelne oder alle diese Empfindungen sich an der Grundempfindung betheiligen oder nicht, mufs naturgemäfs auch die qualitative Färbung derselben mitbestimmt werden.

Obwohl sich nun zwischen den Ergebnissen, die der Verf. mittheilt, und denen, zu welchen ich durch meine Untersuchungen geführt bin, manche Berührungspunkte finden, mag aus dem Erwähnten zur Genüge hervorgehen, dafs ich betreffs des von ihm ausschliefslich als Hitzeempfindung bezeichneten Vorgangs zu einer anderen Auffassung gelangt bin. Ich kann nicht finden, dafs bei der Entstehung der Hitzeempfindung die Kälteempfindung von ausschlaggebender Bedeutung ist, und dafs die Organe des Schmerzsinnes bei diesem Vorgang völlig ausgeschlossen sind. Wiederhole ich z. B. den vom Verf. angegebenen Versuch, indem ich ein Reizrohr, durch das bis auf 45° C. erwärmtes Wasser strömt, auf die Volarseite des Unterarms, so beobachte ich wohl, dafs die Gesammtempfindung Phasen aufweist, und dafs dieselbe je nach der Stelle, die man reizt, ihre qualitative Färbung wechselt (die Empfindungen wechseln vielfach von Ort zu Ort, auch an anatomisch viel enger begrenzten Hautstellen wie das Thenar und Antithenar), aber ich meine immer die einzelnen Componenten aus derselben herauszuer-

kennen. An den meisten Stellen empfinde ich hier als erste Phase eine ziemlich intensive Warmempfindung und fast unmittelbar darauf als zweite die paradoxe Kälteempfindung, die darauf mit der ersten verschmilzt oder auch in Schwankungen wiedererscheint. Ebenso beobachte ich auch an den übrigen, vom Verf. als Musterstellen für Hitzeempfindungen bezeichneten Stellen hier und da Empfindungen von eigenartiger Färbung, die ich aber doch nicht als specifische Hitzeempfindungen bezeichnen würde. Ganz eigenthümlich gefärbte Empfindungen erhalte ich bei Reizung der inneren Wange. Ich gehe aber auf diese hier nicht weiter ein.

Als Hitzeempfindung, heifse, heifsartige Empfindung würde ich immer nur die durch einen hochgradigen Wärmereiz ausgelöste Empfindung bezeichnen, die der Schmerzgrenze sehr nahe, schmerzbetont ist, oder aber sich auf der Schmerzgrenze befindet, oder diese überschritten hat. In diesem Sinne ist sie auch wohl bisher in der Forschung aufgefafst worden. Diese Empfindung ist freilich von der eigentlichen vollwarmen Empfindung verschieden, sie ist aber etwas Anderes als die vom Verf. ausschliefslich als Hitzeempfindung behauptete Erscheinung. Das Gebiet dieser Hitzeempfindung auf der Körperhaut ist sehr grofs, sie findet sich auch auf Hautstellen, die der Kältepunkte gänzlich ermangeln. Diese Empfindung ist auch nicht leicht vorübergehend, sondern andauernd und steigert sich meistens bei Constanterhaltung des Reizes.

Der Verf. stützt sich bei seiner Argumentation darauf, dafs nach seiner Erfahrung die „überaus meisten Menschen die so hervorgerufene specifische Empfindung eine heifse“ nennen. Hiergegen dürfte der Einwand erhoben werden, dafs gar nicht alle Sprachen ein besonderes Wort für heifs besitzen. Prüfe ich die Scala der verschiedenen Wärmeintensitäten an meinen italienischen Schülern durch, so erhalte ich, mit der Schwelle beginnend, etwa die folgenden Antworten: Caldo, ma pochissimo — un po caldo — ben caldo — più caldo — più ancora — molto caldo — caldissimo — intensamente caldo — brucia u. s. w. In den letzteren Fällen ist der Reiz jedoch immer schon schmerzhaft. Sehen wir von Einzelheiten ab, wie sie oben beschrieben wurden (qualitative Färbungen, Phasen, Schwankungen), so erhalte ich (natürlich mit Variationen) die gleichen Antworten, ob ich die Prüfung an Hautstellen vornehme, wo neben Wärmeempfindungen die Kälteempfindungen nur sehr schwach auftreten oder die den letzteren entsprechenden Organe ganz fehlen (gewisse Stellen der Kopfhaut, Innenseite des Ohrläppchens, Lücken zwischen den Kältepunkten u. s. w.), oder aber wo diese in gröfserer Zahl vorhanden sind. Was ich hier betonen möchte, ist, dafs die intensiv auftretenden Empfindungen, die durch caldissimo, brucia u. s. w. bezeichnet werden, immer auch auf einen hochgradigen äufseren Wärmereiz bezogen werden. Anders sind die Ergebnisse natürlich, die man an Stellen erhält, wo die Wärmeorgane fehlen. Hier geht die Empfindung von dem Zustande völliger Indifferenz oftmals, aber nicht immer durch die paradoxe Kaltempfindung hindurch nach Schmerz hinüber. Sobald die Möglichkeit gegeben ist, dafs sich der Reiz innerhalb des Gewebes auf benachbarte Wärmeorgane ausbreiten kann, was sehr oft der Fall ist, tritt zu dem Schmerz die Wärmeempfindung hinzu. So kommt es, dafs man auch hier in der Mehrzahl der Fälle den thermischen Schmerzreiz als solchen erkennt.

So weit die Erfahrungen reichen, die ich beim Zusammenarbeiten mit deutschen und englisch redenden Beobachtern gewonnen habe, bin ich auch hier zu dem Ergebnifs gekommen, dafs mit den Ausdrücken heifs, hot, Hitzeempfindungen (von heizen, to heat) entweder hochgradige, schmerzbetonte, schmerzhafte Wärmeempfindungen bezeichnet werden, oder aber solche Gesammtempfindungen, in denen jene vorherrschen. Die Hitzeempfindung ist zudem immer mehr oder weniger unlustbetont, während die Wärmeempfindung lustbetont ist. Wir nennen Wasser heifs oder kochend heifs, wenn es bereits Schmerz verursacht, und es dürfte daran zu erinnern sein, dafs die Schmerzschwelle hier ganz allgemein genommen und von einzelnen Hautstellen abgesehen um 50° C. herum liegt. Ich kann daher die Bedeutung, die der Verf. der von ihm als Hitzeempfindung bezeichneten Erscheinung beilegt, nicht sehen, und eben so wenig, warum gewisse Hautstellen gerade deswegen einen Vorzug vor anderen haben müfsten, zumal diese Empfindung meist leicht vorübergehend und ihr Gebiet nicht grofs sein soll. Wird der äufserlich auf uns einwirkende Wärmereiz z. B. zu intensiv, so avertiren uns die nach v. Frey's Untersuchungen in grofser Zahl in der Körperhaut vertheilten Endigungen der Schmerznerven, dafs der Organismus in Gefahr ist, und es ist wohl kein zufälliges Zusammentreffen, dafs die thermische Schmerzgrenze sehr nahe dem Punkte liegt, wo gewisse Eiweifskörper coaguliren. Die Beweisführung des Verf.'s, dafs Schmerzempfindungen nicht in die Hitzeempfindung eingehen, ist nicht stichhaltig. Wenn er den Reiz auf Körperstellen, die weder warm-, noch kaltempfindlich sind, nicht bis zur Schmerzschwelle steigert, können auch keine schmerzhaften Empfindungen auftreten.

Die verschiedenen Wärmeintensitäten und die daraus resultirenden Empfindungen kann man überdies sehr schön bei strahlender Wärme beobachten, wenn man eine Hautstelle aus gröfserer Entfernung langsam einer Gasflamme, einem Gasgebläse oder einem an einer Stelle glühenden eisernen Ofen nähert.

Von besonderem Interesse sind die Ergebnisse, die der Verf. aus Herrn Thunberg's Untersuchungen anführt und die er theils einer Veröffentlichung desselben (*Upsala Läkare f. förhandl.* 30), theils mündlichen Mittheilungen entnimmt. Indem Herr Thunberg sich die Aufgabe stellte, die Erscheinungen zu untersuchen, die bei gleichzeitiger Application von Wärme- und Kältereizen an gleichen oder naheliegenden Hautstellen entstehen, bediente er sich messingener Spiralrollen, durch welche er verschieden temperirtes Wasser strömen liefs. „Als Thunberg Wasser von + 44° durch die eine und solches von + 24° durch die andere Spirale leitete, erhielt er eine „Mischempfindung“, in der man zwar sowohl Wärme-, als Kälteempfindungen unterscheiden kann; sie sind jedoch in eine eigenthümliche heifsartige Empfindung verschmolzen. „Wenn man mit dem Kältereiz eben dann einsetzt, wenn die Wärmeempfindung“ (der Verf. setzt hierzu die Note, dafs es wohl Hitzeempfindung heifsen sollte, „da Messingspiralen von + 44° wenigstens im Anfang solche auslösen“) „am stärksten ist, empfindet man es so, als ob die Temperatur ganz plötzlich sich erhöhte und eine stark heifsartige Empfindung entstände, so dafs man fast erwartet, man werde sich verbrennen.“ Am besten erhält man dieses Phänomen nach

ihm an der Vola manus. Ich sehe nicht recht, wie der Verf. diesen schönen Versuch als Stütze für die von ihm als specifische Hitzeempfindung bezeichnete Sensation benutzen kann. Die Anfangs erwähnte Mischempfindung scheint mir eher mit dem übereinzustimmen, was ich oben dargelegt habe und wenn die zuletzt erwähnte heifsartige Empfindung mit der Vorstellung, sich zu verbrennen, verbunden war, so mufs wohl auch wenigstens ein immaginärer Schmerz in sie eingegangen sein.

Ebensowenig scheint mir die folgende Argumentation beweiskräftig. „Dafs in der Hitzeempfindung eine Kälteempfindung latent vorhanden sei, findet THUNBERG glaublich auch in Folge einer pathologischen Erscheinung, welche man „perverse Temperaturempfindung" benannt hat." „Hierdurch ist allerdings," fährt er fort, „keineswegs erwiesen, dafs der specifische Charakter, der die Hitzeempfindung von der gewöhnlichen Wärmeempfindung auszeichnet, gerade durch diese Kälteempfindung bedingt wird. Es könnte ja unabhängig von ihr oder gar trotz ihres Vorkommens anstatt dank derselben entstanden sein. Die Frage nach der Bedeutung der Kälteempfindung hierbei mufs ich daher unentschieden lassen." Herrn THUNBERG's Arbeiten, die sehr werthvoll zu sein scheinen, stehen mir leider nicht zur Verfügung, und ich kann daher nicht recht sehen, was hier mit latenter Kälteempfindung gemeint ist. Soweit ich aber sehe, wäre auch diese Stelle mehr zu Gunsten meiner Anschauung als zu Gunsten der des Herrn Verf.'s zu deuten. Wie mir scheint, erkennt auch der Verf. hier selbst den Widerspruch. Er ist offenbar bemüht, diesen auszugleichen, wenn er fortfährt: „Indefs mufs man meines Erachtens, wenn man, wie THUNBERG, von der — jetzt als eine Thatsache zu betrachtenden — Voraussetzung ausgeht, dafs eine, wie er sagt, „latente" Kälteempfindung einen Bestandtheil der Hitzeempfindung bilde, anerkennen, dafs das oben beschriebene Experiment einen hübschen synthetischen Beweis dafür liefere, dafs die Kälteempfindung bei der Entstehung der Hitzeempfindung in günstigem Sinne mitwirkt — diese kann fortan nicht mehr als t r o t z der Kälteempfindung entstanden gedacht werden. Dies gilt natürlich aber nur unter der Voraussetzung, dafs man auf diese Weise eine wirkliche Hitzeempfindung oder heifsartige Empfindung erhalten hat."

Dem Vorstehenden sei auch noch die folgende Ausführung des Verf.'s hinzugefügt: „Ein Umstand betreffs der heifsartigen Empfindung, welche die THUNBERG'schen Spiralen liefern, ist der besonderen Hervorhebung werth. Diese Spiralen ergeben keineswegs eine Erregung der Temperaturorgane, welche der durch eine einzige ununterbrochene heifse Reizfläche bewirkten analog ist. Denn die letztere reizt jeden Kälte- und Wärmepunkt der ganzen fraglichen Hautfläche; die THUNBERG'schen Spiralen reizen nur e i n i g e Kältepunkte und e i n i g e Wärmepunkte. Ferner werden offenbar die zwischen den verschiedenen Spiralwindungen gelegenen Temperaturpunkte wenig oder gar nicht gereizt, da diese Hauttheile sowohl von den warmen Spiralen erwärmt, als von den kalten abgekühlt werden, wenn ich mich dieser Ausdrucksweise bedienen darf. Da man nichtsdestoweniger auf diese Weise eine Steigerung der Hitzeempfindung zu Stande bringt, ist man nach meinem Dafürhalten berechtigt, anzunehmen, dafs dieses Experiment auf die Bedeutung der Kälteempfindung für die Hitzeempfindung hin-

weist. Zugestehen mufs man jedoch, dafs das obige Phänomen gar nicht leicht zu beobachten ist. Leichter zu constatiren ist die Thatsache bei folgendem Versuch, den THUNBERG mir neulich mitgetheilt hat:

„Wenn man Wasser + 45° längs eines Fingers rinnen läfst, und einen Strahl 10gradigen Wassers gegen die Fingerspitzen richtet, hat man oft die Empfindung, dafs die Temperatur sich steigert.“ Er fährt fort:

„In der That finde auch ich, dafs die Hitzeempfindung, die man von dem 45gradigen Wasser bekommt, durch das Hinzutreten des 10gradigen Wassers an Intensität zunimmt.“

Herr THUNBERG spricht aber nur davon, dafs die Temperatur sich steigert.

Lassen wir hier die Hitzeempfindung aufser Betracht (die Fingerhaut gehört nicht zu des Verf.'s Musterstellen für Hitzeempfindungen), so dürfte der Versuch auch bei einfachen Wärmeempfindungen gelingen. Versuchsergebnisse, die ich selbst bei Untersuchungen über Contrasterscheinungen im Gebiete der Temperaturempfindungen fand und die nicht veröffentlicht wurden, nöthigen mich zu der Annahme, dafs es sich auch bei diesem und einem der vorstehenden Versuche einfach um den Temperaturcontrast handelt. Hierbei darf wohl vorausgesetzt werden, dafs die Dauer der Reizeinwirkung berücksichtigt wurde; denn die Wärmeempfindung pflegt nicht mit der vollen Intensität einzusetzen, sondern sich, wie schon GOLDSCHEIDER fand, allmählich zu entwickeln, so dafs, wenn man die Reizdauer nicht in Betracht zieht, eine Täuschung entstehen kann.

Wenn endlich die Empfindungen der Kälte und der Wärme in so enger Beziehung zu einander stehen, wie der Verf. ausführt, wenn aus der gleichzeitigen Reizung der betreffenden Endorgane, die wir freilich noch nicht kennen, die wir aber nach allen bisher gewonnenen Erfahrungen voraussetzen müssen, eine dritte Temperaturempfindung von durchaus anderer Beschaffenheit resultiren sollte und die beiden Empfindungen, wie schon aus HERING's und GOLDSCHEIDER's Versuchen hervorgeht und wie ich aus eigenen Erfahrungen vielfach erkennen konnte, in einem Contrastverhältnifs zu einander stehen, so würde ich nicht von zwei Temperatursinnen reden, sondern einen Temperatursinn anzunehmen vorziehen, dem zwei verschiedene Empfindungsqualitäten, die der Kälte und der Wärme angehören.

Ich benutze gleichzeitig diese Gelegenheit, um einige Unrichtigkeiten zurückzuweisen, die dem Verf. in seiner ersten Mittheilung „Studien auf dem Gebiete der Temperatursinne“ (*Skand. Arch. f. Phys.* **10**) bei der Besprechung und Beurtheilung meiner Arbeit „Untersuchungen über Temperaturempfindungen“ (*Philos. Stud.* **11**, 135 f.) untergelaufen sein dürften.

Der Verf. leitet diese Arbeit ein wie folgt: „Bekanntlich hat MAGNUS BLIX (1883—1884) zuerst dargethan, dafs die verschiedenartigen, durch die Haut zu vermittelnden Sinnesempfindungen nur von bestimmten Sinnespunkten auf derselben auslösbar sind. Demgemäfs fand er unter anderen Sinnespunkten sogen. Wärme- und Kältepunkte, indem er nachwies, dafs nur gewisse, genau bestimmte Hautpunkte Kälteempfindungen erregen (wenn sie durch Inductionsströme oder kalte Spitzen gereizt werden), und

dafs gewisse andere, ebenfalls genau bestimmte Hautpunkte Wärmeempfindungen liefern können (wenn sie durch Inductionsströme oder warme Spitzen gereizt werden). Diese Beobachtungen wurden später von GOLDSCHEIDER (1885), DONALDSON (1885), v. FREY (1895) u. A. bestätigt. Indefs wurde die Richtigkeit der BLIX'schen Entdeckung letzthin von anderer Seite mehr oder weniger bestritten — von DESSOIR (1892) und KIESOW (1895). Da deren Resultate sich aus einer irrigen Methodik und der Ermangelung nöthiger Vorsichtsmaafsregeln ergeben haben dürften, finde ich es zweckmäfsig, mit einigen Worten einleitungsweise bei den meines Erachtens behufs der Erreichung eines richtigen Resultates nothwendig zu berücksichtigenden Verhältnissen zu verweilen."

Uns werden dann die seines Erachtens nöthigen Vorsichtsmaafsregeln ertheilt und es wird fortgefahren: „Obgleich man meinen wird, dafs die Vorsicht von vornherein solche Maafsregeln gebieten sollte, scheinen die beiden vorerwähnten Forscher sie dennoch nicht beobachtet zu haben. Denn nur, wenn man eine solche Vergefslichkeit voraussetzt, wäre es wohl möglich zu verstehen, in welcher Weise sie zu ihren Behauptungen gekommen seien. (Ich werde später wieder hierauf zurückkommen.)"

Was DESSOIR betrifft, so liegt es an ihm, sich, wenn er es für nöthig hält, selbst zu vertheidigen, aufserdem wurden seine Ausführungen bereits in ruhiger und objectiver Weise von GOLDSCHEIDER (*diese Zeitschrift* 5, 117) besprochen.

Eine andere Frage aber ist die, wie weit der Verf. das Recht besitzt oder es sich anmaafsen darf, mich mit DESSOIR ohne Weiteres zusammenzuwerfen. Jeder, der unsere Arbeiten nur oberflächlich prüft, mufs auf den ersten Blick erkennen, dafs es sich hier um gänzlich verschiedene Auffassungen handelt. DESSOIR kam durch seine Untersuchungen zu dem Ergebnifs, dafs es sich bei den Kälte- und Wärmepunkten um Kunsterzeugnisse handelt, ich habe die Befunde von BLIX, GOLDSCHEIDER und DONALDSON in allen Einzelheiten bestätigen können bis auf den einen Punkt, dafs man auch von den Kältepunkten aus unter Umständen Wärmeempfindungen erregen könne, obwohl es mir nicht gelungen sei, von den Wärmepunkten aus umgekehrt Kälteempfindungen zu erzeugen, wobei die verwandten Temperaturen im ersten Falle von 45—47°, im zweiten von — 5 bis — 6° C. waren. Ich spreche daher dem Verf. das Recht ab, die Ergebnisse DESSOIR's und meine eigenen ohne Weiteres von gleichen Gesichtspunkten aus zu beurtheilen und meine Arbeit in ein falsches Licht zu stellen. Wie weit meine Anschauungen sich in anderen Punkten mit denen DESSOIR's berühren, ist eine Sache, die darzulegen ich mich Herrn ALRUTZ gegenüber nicht für verpflichtet halte.

Der Verf. kommt dann S. 325 seiner Arbeit auf mich zurück und schliefst den betreffenden Passus: „ich bin weder willens zu bestreiten, noch vermag ich es, dafs die von KIESOW entdeckten, bezeichneten und nachher durch inadäquate Mittel gereizten Punkte thatsächlich inadäquate Empfindungen erregten; das wage ich aber zu behaupten: dies wäre nicht der Fall gewesen, wenn der Reiz hinlänglich punktuell angebracht worden wäre und mit der wirklich möglichen und nothwendigen Genauigkeit den fraglichen Temperaturpunkt getroffen hätte. Die ab-

schliefsende Behauptung KIESOW's: „Doch glaube ich auf Grund der gemachten Erfahrung schon jetzt aussprechen zu können, dafs die grofse Mehrzahl der Kältepunkte der Haut zugleich für Wärme empfindlich ist" (S. 185,) möchte demnach betreffs einer gröberen Untersuchung sehr wahrscheinlich sein: in Bezug auf diejenigen Kältepunkte, welche mit der wirklich erhältlichen Genauigkeit punktuell bezeichnet und gereizt werden, gilt jene Folgerung meines Erachtens nicht."

Was den Verf. zu dieser gereizten Schreibart getrieben hat, weifs ich nicht und ist mir unverständlich, sie ist auch eine Sache für sich, die auf ihn selbst zurückfällt. Er besitzt aber kein Recht, Unrichtigkeiten in die Controverse einzuführen. Ich habe nicht beansprucht, neue Punkte entdeckt zu haben, die von mir gefundenen waren mit Methylviolett bezeichnet, einem Färbemittel, das nach mir auch von Herrn ALRUTZ stillschweigend benutzt wurde, und es handelt sich nicht um inadäquate Mittel, sondern um **ein** inadäquates Mittel, den Wärmereiz.

Was den Streitpunkt selbst betrifft, so behauptet der Verf., „dafs die Kältepunkte durch keinen einzigen bekannten Reiz zur Auslösung einer Wärmeempfindung, umgekehrt die Wärmepunkte nicht zur Auslösung einer Kälteempfindung zu bewegen waren; schliefslich, dafs die zwischen diesen Punkten gelegenen Hautstellen demnach keiner Temperaturempfindung fähig sind." Er fährt fort: „So war kein einziger Hautpunkt auffindbar, welcher, auch wenn er Anfangs unter gröberen Spitzen sowohl eine Wärme- als auch eine Kältesensation lieferte, daran festhielt, falls der Reiz hinreichend punktuell applicirt wurde." Den Kältepunkt konnte der Verf. mit einem scharf zugespitzten BLIX'schen Rohre reizen, durch welches bis auf + 100° C. erwärmtes Wasser strömte, ohne dafs hier weder Wärme noch Schmerz auftrat.

Ich habe dagegen gefunden, dafs man von den Kältepunkten Wärmeempfindungen erzielen könne. Es sei nochmals erwähnt, dafs dies der einzige Punkt ist, gegen den der Verf. seinen Angriff zu richten vermochte, und dafs ich im Uebrigen die Annahme getrennter Empfindungspunkte und manches andere durchaus bestätigt gefunden. Ich habe hiermit nur ausgesprochen, was ich unter den durchaus eindeutig bezeichneten Bedingungen gefunden hatte, ohne auf irgend welche Discussion einzugehen und ohne irgend einem der übrigen Forscher zu nahe zu treten oder zu beschuldigen. Aus dieser Stelle war demnach an sich nichts Anderes zu entnehmen als die Thatsache selbst, die der Verf. wohl auch nicht umhin kann zu bestätigen. Sie ist eben unleugbar gewifs, nicht nur „sehr wahrscheinlich". Ich irre vielleicht auch nicht, wenn ich vermuthe, dafs der Verf. durch diesen Befund erst zur Anwendung scharf zugespitzter Cylinder geführt ward. Wenn ich damals solche nicht benutzte, sondern die Spitze ein wenig abzurunden suchte, so war ich hier nur den Vorschriften der Entdecker der vorliegenden Thatsachen gefolgt, denen der Verf. wohl kaum Vergefslichkeit, Ermangelung nöthiger Vorsichtsmaafsregeln, irrige Methode u. s. w. vorzuwerfen wagen dürfte. Ich that dies, um die bei der Application des Reizcylinders mit der Hand leicht auftretenden schmerzhaften Eindrücke, die mir störend schienen, auszuschliefsen und ich sah hierin umsoweniger einen Versuchsfehler, als

ich im Verhältnifs zur Anzahl der Kältepunkte nur eine geringe Zahl von Wärmepunkten finden konnte, die gleichzeitige directe Reizung eines Wärmepunktes somit ausgeschlossen war. Diese Thatsache, dafs die Anzahl der Warmpunkte geringer ist als die der Kaltpunkte, wurde auch von anderen Forschern hervorgehoben. Wenn der Verf. demnach in seiner oben besprochenen Abhandlung (S. 346) es als bekannt hinstellt, dafs die Kälte- und Wärmepunkte einander gewöhnlich sehr nahe liegen, so steht er z. B. zu Blix und auch zu Anderen in einem directen Gegensatz. Blix hebt mehrmals ausdrücklich hervor, dafs dies nur ausnahmsweise der Fall ist. Die Temperaturpunkte sind zudem noch nicht die Temperaturorgane.

Es ist aufserdem von anderen Forschern hervorgehoben, dafs man auch aufserhalb der Sinnespunkte Kälte- wie Wärmeempfindungen hervorrufen kann (Goldscheider, Lehmann), bei flächenhafter Reizung habe ich hier für die Kaltempfindung selbst einen messenden Versuch mitgetheilt (S. 139) und eine Erklärung versucht. Der Verf. steht somit auch mit diesen Angaben in Widerspruch.

Hierzu kommt, dafs die Bestimmbarkeit der eigentlichen Wärmepunkte, d. h. die Projection der peripherischen Wärmeorgane auf die Hautfläche äufserst schwierig ist, und es ist durchaus noch fraglich, ob wir vor Kenntnifs der anatomischen Verhältnisse die Vertheilung der Wärmepunkte innerhalb einer Hautfläche überhaupt genau werden bestimmen können. Ich selbst zweifle daran. Die Schwierigkeiten sind hier fast unüberwindbar. Bei verschiedenen Wärmegraden erhält man mit dem Reizrohre eine verschiedene Anzahl von Punkten. Die Resultate sind auch verschieden an verschiedenen Tagen. Höhere Grade, wie sie der Verf. angiebt, rufen bei mir immer Schmerz und Ausstrahlung hervor. Die Wärmepunkte sind auch nicht so punktartig wie die Kältepunkte, und die ihnen entsprechende Empfindung ist nicht so blitzartig und bestimmt wie die der letzteren. Die gefundenen Resultate dürfen daher immer nur unter Rücksichtnahme auf die Bedingungen beurtheilt werden, unter denen sie gefunden wurden. Vor Allem ist hier auch die Reizdauer und die Temperatur der Umgebung zu berücksichtigen.

Angesichts dieser Schwierigkeiten und der Widersprüche in den Angaben der Entdecker selbst (die Anzahl der Wärmepunkte wie der Temperaturpunkte überhaupt ist bei Goldscheider ungleich gröfser als bei Blix, ich selbst bin im Allgemeinen immer mehr von der Richtigkeit der von ihm angegebenen Vertheilung überzeugt worden) glaubte ich mich des näheren Eingehens auf Einzelheiten enthalten und mich mit der Wiedergabe dessen, was ich an Anderen und mir selbst gefunden, begnügen zu dürfen. Dafs auf nicht warmempfindlichen Hautstellen auch auf den Kältepunkten keine Warmempfindung auftreten kann, ist selbstverständlich und von mir nicht behauptet worden. Die Thatsache selbst ist ebenso von Herrn W. Nagel (*diese Zeitschr.* **10**, 277) bestätigt worden. Ich dürfte wohl auch eine Bestätigung in den unter Herrn A. König's Leitung von Kelchner und Rosenblum ausgeführten Beobachtungen (*diese Zeitschr.* **21**, 174) erblicken. (Es reagirten nach deren Angaben beispielsweise von 73 Kältepunkten 63 auf Wärme. In anderen Punkten kann ich dieser Arbeit nicht durchweg

zustimmen und komme auf sie in einer demnächst erscheinenden Abhandlung zurück.)

Selbst und mit meinen Schülern zusammen habe ich auf diesem Gebiete weiter gearbeitet und zwar mit Hülfsmitteln, die hinter denen des Verf.'s nicht zurückstehen dürften. Wenn ich mich bisher nicht entschliefsen konnte, die Ergebnisse zu veröffentlichen, so liegt der Grund hierfür darin, dafs ich die Arbeit oft unterbrechen mufste und dafs mir bei den angegebenen Schwierigkeiten, die man bei der Bestimmung der Wärmepunkte antrifft, ich gestehe dies offen, der Muth dazu fehlte. Wie bemerkt, wird das Versäumte in nächster Zeit nachgeholt werden.

Ich arbeite seit langer Zeit und lange bevor ich etwas von Alrutz wufste, mit zugespitzten Reizrohren, die ich nicht nur mit der Hand, sondern auch durch einen Trieb bei Anwendung des Zimmermann'schen Universalstativs applicire. Aber auch unter diesen Bedingungen reagiren viele Kältepunkte warm und zwar so, dafs zuweilen die paradoxe Kälteempfindung aus der Wärmeempfindung herausblitzt oder dafs die erstere gleichsam von einem warmen Nimbus umgeben ist oder aber, dafs die Wärmeempfindung allein auftritt, oftmals nach einer Latenzperiode. Die Zahl ist bei Anwendung einer so geringen Reizfläche, wie zu erwarten steht, vermindert, wie überhaupt das Auffinden von Warmpunkten mit spitzen Rohren, wie schon Blix andeutet, erschwert ist, aber die Erscheinung selbst ist nicht aufgehoben. Man mufs zudem die Reizintensität meistens steigern.

Nach allen Erfahrungen bin ich der Meinung, dafs man hier der intracellularen Ausbreitung der Wärme auf die eigentlichen Wärmeorgane oder deren Nerven Rechnung zu tragen hat, einer Anschauung, zu der ich besonders auch bei der Untersuchung von Narbengewebe geführt bin (vgl. L. Agliardi, Ricerche int. al senso della temperatura, *R. Accad. di Med. di Torino, 12 maggio 1899*). Es ist aber damit nicht jedes Geheimnifs gelöst, ich komme in meiner Abhandlung darauf zurück. Nochmals: die Anzahl der eigentlichen Warmpunkte, Punkte, die immer und auch bei inadäquaten Reizen reagiren, ist sehr gering. Wahrscheinlich liegen aber die Warmorgane, wie schon Andere vermutheten, tiefer als die Kälteorgane und es ist anzunehmen, dafs wir nicht alle Warmorgane mit Sicherheit auf die Haut projiciren können.

Ungleich besser als bei Application von Reizrohren gelingt uns die Bestimmung der Wärmepunkte mittels des von mir beschriebenen Thermoästhesiometers (*Philos. Stud.* **14**, 583). Wie der Verf. es fertig bringt, Reize von 100° C., die bereits zerstörend auf das Gewebe einwirken dürften, auf den Kältepunkten nicht schmerzhaft warm (brennend heifs) zu empfinden, kann ich nach Erfahrungen, die ich an meiner Haut gewann, nicht begreifen. Es mag aber hier individuelle Unterschiede geben.

Im Uebrigen kann ich dem Herrn Verf. bemerken, dafs ich seit vielen Jahren, sei es durch Vorlesungen, in praktischen Uebungen, bei der Beaufsichtigung von Arbeiten im Laboratorium oder durch die Demonstration vor Freunden und Bekannten vielleicht mehr für die Ausbreitung der vorliegenden Thatsachen gethan habe, als ihm bekannt sein dürfte. Grofse Entdeckungen, zu denen die Blix-Goldscheider-Donaldson'sche ohne Zweifel gehört, bedürfen eben oft langer Zeit, bevor sie sich der allgemeinen

Anerkennung erfreuen, man wird sie von immer neuen Gesichtspunkten prüfen, bevor man sie dem bisherigen Schatze des Wissens zuordnet, und dieser Lauf kann nicht dadurch aufgehalten werden, dafs Jemand ihm mit Redensarten wie irrige Methode, Ermangelung nöthiger Vorsichtsmaafsergeln u. dgl. entgegentritt.

Während diese Abhandlung im Druck war, erhielt ich von Dr. Sommer den kürzlich von ihm veröffentlichten Vortrag: Ueber die Zahl der Temperaturpunkte der äufseren Haut (*Würzburger Berichte 1901*; ein Referat darüber aus meiner Feder ist weiter unten auf S. 267 in dem vorliegenden Bande *dieser Zeitschrift* abgedruckt). Wie ich sehe, fand auch er, wie Agliardi und ich eine geringere Anzahl von Punkten, besonders von Warmpunkten. Ebenso verlangt auch er beim Aufsuchen der Punkte Berücksichtigung der Temperatur der Umgebung.

Eben, wo ich die Correctur dieser Arbeit beendet habe, erscheint das neueste Heft *dieser Zeitschrift* (25, 4), in dem Alrutz auf S. 263f. ein Referat der in schwedischer Sprache erschienenen, scheinbar sehr werthvollen Abhandlung Thunberg's mittheilt.

Literaturbericht.

Th. Ribot. **La psychologie de 1889—1900. Discours d'ouverture du IVe Congrès international de psychologie.** *Revue scientifique* 14 (12), 353—356. 1900.

R., der Präsident des letzten Congresses für Psychologie, giebt in seiner Eröffnungsrede eine knappe Uebersicht über die Fortschritte, welche die Psychologie seit ihrem ersten, gleichfalls in Paris stattgehabten Congresse gemacht hat. Er constatirt mit Freuden die ungeheure Entwickelung, zugleich aber auch mit einem gewissen Bedauern das Zerfliefsen ins Breite, die Vereinzelung und Decentralisation, welche Uebersicht, Orientirung und Zusammenfassung immer mehr erschwert. Bei der Durchmusterung der Einzelgebiete fällt ihm die Ungleichmäfsigkeit auf, mit der sich die Arbeit auf sie vertheilt. In einigen Sphären, z. B. dem Empfindungsgebiet, herrscht nahezu Hypertrophie, während andere, die Psychologie der höheren Functionen (z. B. der logischen), die Socialpsychologie etc. eine gewisse Zurücksetzung erfahren haben. W. Stern (Breslau).

G. Villa. **La question des méthodes en psychologie.** *Revue scientifique* 14 (12), 357—362. 1900.

Der auf dem Pariser Congrefs gehaltene Vortrag läfst der Reihe nach die Methoden der experimentellen, der physiologischen, der genetischen (Kinder-, Völker-, Thier-) Psychologie Revue passiren, um schliefslich darauf hinzuweisen, dafs all diese Verfahrungsarten nicht etwa die einzige Methode der alten Psychologie, die Selbstbeobachtung, überflüssig machen, sondern ihrer als Ergänzung ebenso bedürfen, wie sie selbst jene zu ergänzen und exacter zu gestalten berufen sind. W. Stern (Breslau).

E. Kretschmer. **Die Ideale und die Seele. Ein psychologischer Neuerungsversuch, nebst einem logischen Anhang: Zur Lehre vom Urtheil.** Leipzig, Hermann Haacke, 1900. 168 S.

Wie schief das Urtheil über so manches Buch ausfallen müfste, wenn man an dasselbe mit einem von vorneherein festgelegten Standpunkt und Maafsstab herantreten würde, kann wiederum einmal an dem Büchlein des Pfarrers Kretschmer erfahren werden. Von den Voraussetzungen der heutigen strengen Fachpsychologie ausgehend würde man „Die Ideale und die Seele“ mit Bedauern über den Zeitverlust hinlegen, als populär-psychologisches Bekenntnifs eines nach Orientirung strebenden Nichtzünftigen

dagegen ist die Erscheinung keineswegs ohne Sinn und Werth. Der Verf. mag vielleicht gegen eine solche Zuordnung protestiren: Wissenschaftliche Gröfsen von anerkannter Bedeutung, Lotze, Wundt, Sigwart (letzterem ist das Buch gewidmet) haben, wie sich allenthalben zeigt, bei seiner Arbeit Gevatter gestanden. — Doch nun zum Inhalte.

Im ersten Capitel setzt sich der Verf. mit Wundt aus einander (dessen Anerkennung innerer Willenshandlungen er beipflichtet), dann durcheilt er mit grofsen Schritten, vielfach von Lotze geleitet, das „sinnliche Seelenleben“, das „höhere Geistesleben“, die „Erkenntnifs“, die „Wahrnehmung und Vorstellung“, das „Gefühlsleben und Triebleben“. Ueber Einzelheiten in diesen Abschnitten, wie beispielsweise über die Behauptung, dafs jede Empfindung erst „durch öftere Wiederholung derselben ihre volle Stärke und Deutlichkeit“ erhalte (S. 39), wollen wir nicht streiten, ebensowenig über die Unklarheit im System der Stoffanordnung. Es sei vielmehr sogleich über einige Grundgedanken des ersten Theiles berichtet. — Der Verf. unterscheidet zwei Grundkräfte der Seele, eine gestaltende Kraft als das Gemeinsame aller Wahrnehmungen, Gefühle, Triebe und Handlungen, und eine erhaltende Kraft, das Gedächtnifs im weitesten Sinne (S. 99). Die gestaltende Kraft in der äufseren und inneren Wahrnehmung tritt (wie schon Lotze lehrte) in drei Stufen zu Tage, als „Empfindung (Vorstellung) mit rein sinnlichem Inhalte“, als „Anschauung“, welche sich auf räumliche und zeitliche Verhältnisse bezieht, und als „Erkenntnifs“, nämlich der logischen Verhältnisse der Aehnlichkeit und Verschiedenheit, der Gleichheit und des Gegensatzes. „Im Mittelpunkte der Seele, entsprechend den rundlichen Ganglienzellen der grauen Hirnrinde (?), stehen die Gefühle und Triebe, in denen sich die Seele sozusagen in sich selbst bewegt . . .“ In der „Selbstthätigkeit“ endlich findet das Triebleben seine Vollendung. Diese Gliederung entspricht der Erfahrungsthatsache, dafs die Seele im Ganzen drei Seiten, eine centripetale (Empfänglichkeit), eine centrale (Gefühl- und Triebleben) und eine centrifugale (die Selbstthätigkeit) aufweise.

In den folgenden Abschnitten der Schrift geht der Autor daran, „den psychologischen Ort, sowie den wesentlichen Sinn und Inhalt“ der altbewährten „Ideale des Guten, Schönen und Wahren“, welche der „Voraussetzung eines persönlichen Gottes“ nicht entrathen können, zu beschreiben. Der im Titel des Buches angekündigte „Neuerungsversuch“ kann in diesen Ausführungen wohl schwerlich gefunden werden, wenn sich auch hier der Verf. als belesener, schriftstellerisch gewandter Mann erweist.

Die besten Abschnitte des ganzen Haupttheiles sind unseres Erachtens jene über die logischen Gefühle (S. 67), über das Triebleben (S. 74) und über das sinnlich Angenehme (S. 112).

Der Anhang über das Urtheil bewegt sich in der Hauptsache in der Lehrrichtung Sigwart's, doch weicht der Verf. von diesem in einer Herzensangelegenheit durch die richtige Behauptung ab, dafs das negative Urtheil nicht durchwegs ein solches über ein versuchtes bejahendes Urtheil sei (S. 163). Auch die Eintheilung der Urtheile in Urtheile der Einordnung und räumlich-zeitlichen Verbindung einerseits und solche der Beiordnung und Unterordnung andererseits ist selbständig entwickelt. Als Resultat der Untersuchung des Anhangs stellt der Verf. den Satz hin: „Das Urtheil

ist ein auf der Wahrnehmung anschaulicher oder logischer Beziehungen zwischen mehreren Wahrnehmungen oder Vorstellungen (auch Urtheilen) beruhendes, anerkennendes Denken dieser Verhältnisse" (S. 167).

Zum Schlusse unseres Berichtes sei die Bemerkung angefügt, dafs das ganze Büchlein eine gewisse naive Frische und Herzlichkeit athmet, die für den Verf. sympathisch einzunehmen geeignet ist. Zur wissenschaftlichen Reinlichkeit der Terminologie und zur vollen Strenge in der Schlufsverkettung bringt es der Verf. (mit seinen oft kühnen „oder" und „und") freilich nur in einzelnen Theilen. Kreibig (Wien).

F. Thilly. **The Theory of Interaction.** *Philos. Rev.* **10** (2), 124—138. 1901.

Th. schildert den gegenwärtigen Stand der Leib-Seelen-Streitfrage, indem er Parallelisten und Antiparallelisten ihre Argumente abwechselnd vorbringen läfst. Sodann bekennt er sich selbst zu den Anhängern der Wechselwirkung und sucht nachzuweisen, dafs das Gesetz der Erhaltung der Energie mit der Wechselwirkung vereinbar, dafs aber die Hauptveranlassung des Parallelismus — nämlich die Annahme, dafs Physisches nur mit Physischem causal verknüpft sein könne — eine in der Erfahrung nicht begründete und daher unberechtigte Verallgemeinerung sei.

W. Stern (Breslau).

Th. Elsenhans. **Ueber individuelle und Gattungsanlagen.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol.* **1**, 233—244, 334—343 (1899); **2**, 41—49 (1900).

Elsenhans beginnt mit dem durchaus richtigen Hinweis, dafs der Begriff der Anlage, den man im Interesse logischer Klarheit so oft aus der wissenschaftlichen Betrachtung auszumerzen versucht hat, für die Psychologie im Allgemeinen und für die pädagogische Psychologie im Besonderen unentbehrlich sei. Es giebt Gattungsanlagen, d. h. allen Menschen zukommende Dispositionen zu geistigen Aeufserungen bestimmter Art und individuelle Anlagen, welche bestimmte Modificationen der Gattungsanlagen darstellen. Nach Erörterung der Frage, ob die individuellen Anlagen restlos auf physische Bedingungen zurückführbar seien, geht E. zu einer verständigen, aber wenig Neues bietenden Darstellung der individuellen Differenzirungen über, die uns bei den Anlagen des Instincts, der Anschauung, des Gedächtnisses, der Phantasie, des Verstandes, des Charakters begegnen. Der Schlufs, der die pädagogische Beeinflufsbarkeit der Anlagen behandelt, führt den Verf. auf den auch für die differentielle Psychologie nicht unwichtigen Satz: „dafs der Einflufs der Anlagen abnimmt, je complicirter die geistige Leistung ist, und dafs in demselben Verhältnifs der Einflufs der rationellen Ausbildung und Uebung wächst".

W. Stern (Breslau).

F. Kemsies. **Die häusliche Arbeitszeit meiner Schüler.** *Zeitschr. f. päd. Psychol.* **1**, 89—95, 132—134. 1899.

H. Koch. **Die häusliche Arbeitszeit meiner Schüler.** *Ebenda* **1**, 192—196. 1899.

Veranlafst durch eine vom Cultusministerium ausgegangene Anfrage, stellte Kemsies während einer Januarwoche an den Schülern seiner U III statistiche Erhebungen über ihre häusliche Arbeitszeit an, die Koch in

einer Maiwoche wiederholte. Es ergab sich als durchschnittliche Arbeitsdauer bei KEMSIES kurz nach den Weihnachtsferien: eine Stunde und sieben Minuten, bei KOCH zu einer Zeit, da die Classe der Versetzung entgegenging: eine Stunde und 39 Minuten. Bedenkt man, dafs behördlicherseits für jede Classe eine Maximal-Arbeitsdauer von zwei Stunden angesetzt ist, so sieht das Resultat recht günstig aus. Ganz anders aber wird das Bild, wenn man nicht den Durchschnitt, sondern die individuellen Differenzen beachtet. Diese sind ganz enorm. KEMSIES theilt die Schüler in vier Kategorien, deren letzte die doppelt so grofse Arbeitszeit zeigt wie die erste. Diese vierte Kategorie nun — es sind 13 % aller Schüler — mufs bei KOCH täglich 159 Minuten arbeiten, d. h. überschreitet das Maximal-Soll um 39 Minuten. Die dritte Kategorie mit 26 % der Schüler erreicht gerade die Maximalgrenze. Aus diesen Resultaten leitet KEMSIES mit Recht die Forderung ab, dafs entweder die Schule mit ihren Anforderungen weiter nachlassen müsse, oder dafs den weniger begabten Schülern die Aufnahme zu verwehren sei.

Die ausführlichen statistischen Tabellen bieten auch sonst manches Lehrreiche. W. STERN (Breslau).

B. SCHMID. **Aus dem Seelenleben der Insecten. Ein Beitrag zur Thierpsychologie.** *Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Philosophie* 24 (2), 173—196. 1900.

Der Verf. zeigt zunächst, dafs sich der Entwickelungsgedanke auch auf dem Gebiete der Thierpsychologie fruchtbar erwiesen hat. Früher bezeichnete man alle seelischen Regungen der Thiere als Instincte, ohne der Entstehung derselben nachzuforschen. Die Entwickelungstheorie lehrt, dafs das Geistesleben der Thiere ebenso, wie die Arten derselben der Veränderung unterworfen ist, und die geistige Entwickelung sich bis zu den einfachsten Lebewesen zurückverfolgen läfst. Die Anwendung des Entwickelungsgedanken auf die Thierpsychologie brachte aber auch Nachtheile mit sich: Einerseits vermenschlichte man die thierischen Handlungen allzusehr, andererseits erblickte man in allen Thieren nur Reflexautomaten. Der Verf. geht dann nach einigen Bemerkungen über die Entstehung und physiologischen Grundlagen der Instincte zur Besprechung der Ansichten BETHE's und WASMANN's über und beleuchtet an der Hand von Beispielen aus dem Leben der Ameisen die Vorzüge der Theorie des Letzteren.

Bei der Beurtheilung des Seelenlebens der Thiere müssen wir, wie Verf. meint, von unserem eigenen ausgehen und dasselbe bis zu den primitivsten Leistungen zurückverfolgen. Die psychischen Vorgänge eines Insectes werden uns bis zu einem gewissen Grade immer verschlossen bleiben, und wir können da höchstens von einer Aehnlichkeit der Vorgänge sprechen. Die Sinne eines Käfers müssen seiner Psyche Inhalte zuführen, die von den unseren in Manchem total verschieden sind. Der Verf. zeigt hierauf an einem Beispiele, welches gleichfalls von dem Thun und Treiben der Ameisen handelt, dafs sich die Instincte übrigens manchmal recht unzweckmäfsig äufsern können. Hieran schliefsen sich weitere Beispiele, welche erkennen lassen, dafs die Thiere (Insecten) nicht blos nach Instincten handeln, sondern auch Erfahrungen machen und diese auch verwerthen. Nach der Anschauung des Verf.'s beruhen die psychischen Erscheinungen

des Insectenlebens auf Associationen. Es liegt nirgends die Nothwendigkeit vor, complicirtere Denkoperationen anzunehmen. Bei höher entwickelten Thieren sind allerdings auch die Anfänge der Intelligenz, Anfänge von Begriffs- und Urtheilsbildung nicht zu verkennen.

Saxinger (Linz).

Alex Hill. **Considerations opposed to the „Neuron Theory".** *Brain* **23** (92), 657—690. 1900.

Die Neurontheorie nimmt die anatomische Unabhängigkeit der Nervenzellen von einander an. Sie basirt auf Bildern, die nach Methoden gewonnen sind, welche das Cytoplasma färben und die leitenden Elemente (Fibrillen) ungefärbt lassen. Aber selbst Golgi-Präparate lassen erkennen, dafs Fasern, die aus Axonen gewisser gröfserer Zellen entspringen, sich direct mit kleineren Zellen verbinden. Verf. nennt als Beispiel die sogen. Granula des Kleinhirns; desgleichen widersprechen die Sympathicuszellen dem Schema eines Neurons: sie senden nach beiden Seiten Axone aus. Bezüglich der vielumstrittenen „Dornen" an Golgi-Zellen nimmt er an: das Protoplasma der Dendriten setzt sich eine kurze Strecke weit auf die rechtwinklig in sie einmündenden Fibrillen fort und erscheint deshalb auf Präparaten, in welchen nur das Plasma gefärbt ist, als kurzes Stäbchen. Verf. macht die kühne Hypothese, dafs die Fibrillen, welche die Zellen verknüpfen, nur die Rolle von Conductoren spielen, längs deren sich das Plasma einer Zelle zu einer anderen hinüberschiebt in dem Moment wo beide in functionelle Verbindung treten; die Impulse verlaufen dann in dem die Zellen verknüpfenden Protoplasma; eine neue Variante der Lehre von der „Plasticität der Neurone". Im Uebrigen erklärt sich H. mit Apáthy und Bethe einverstanden.

Schröder (Heidelberg).

S. Ramón y Cajal. **Studien über die Hirnrinde des Menschen.** Aus dem Spanischen übersetzt von Dr. J. Bresler, Oberarzt der Prov. Heil- und Pflegeanstalt Freiburg i. Schl. 2. Heft: **Die Bewegungsrinde.** Leipzig, J. A. Barth, 1900. 113 S. mit 31 Abbild. Mk. 4,50.

In der Einleitung hebt Verf. hervor, dafs, wenn die graue Hirnrinde ein Aggregat von Organen von verschiedenartiger Function ist, einer jeden Function eine specifische Structur des zugehörigen Organs entsprechen mufs. Zwischen einer optischen, akustischen, tactilen Vorstellung bestehen so grofse Unterschiede, dafs für diese nicht allein die specifische Beschaffenheit des peripheren Sinnesapparats, sondern auch der besondere Bau der betreffenden Gehirncentren in Betracht kommt. Verf. hält es für sehr wahrscheinlich, dafs innerhalb eines jeden sensorischen Centrums Zonen mit specifischen Gewebseigenthümlichkeiten sich befinden, die, ohne dafs sie von dem allgemeinen Aufbau der betreffenden Oertlichkeit abweichen, theils einer besonders empfindlichen Gegend der empfindenden Oberfläche, theils einer besonderen Qualität der Empfindung entsprechen.

Verf. stellt kurz die bisherigen Ergebnisse zusammen, welche die Untersuchungen der Structur der motorischen Rinde ergeben haben; ihre Bearbeitung hat sich bei der schon früh entdeckten besonderen physiologi-

schen Function einer leicht erklärlichen Beliebtheit erfreut. Verf. berichtet sodann über seine eigenen Untersuchungen, die er vor Allem an dem Gehirne eines neugeborenen, eines 15 Tage alten und eines 2 Monate alten Kindes mittels der Chromsilberfärbung angestellt hat.

Die früheren Beschreibungen des Baues der motorischen Hirnrinde lassen vielfach eine Einheitlichkeit vermissen, und das liegt daran, dafs bald die vordere, bald die hintere Centralwindung untersucht wurde, ohne dafs man um deren verschiedene Structur wufste. Die beiden Windungen behalten ihren verschiedenen Bau bei bis auf den Grund der Rolando'schen Furche, in der sich eine Uebergangsregion ausbildet. Verf. beschreibt mit der bei ihm gewohnten Genauigkeit und Gründlichkeit den Aufbau der vorderen und hinteren Centralwindung und hebt ihre gegenseitigen Unterschiede sowie ihre principiellen Differenzen von den anderen Hirngegenden hervor.

Von specifischer Bedeutung für die motorische Rinde sind der sensible Plexus in der dritten Schicht (der der mittelgrofsen Pyramidenzellen), sowie die Form und die bedeutende Zahl der Riesenpyramiden (Betz'schen Zellen). Aus diesen und den mittelgrofsen Pyramidenzellen stammt vorzugsweise die Pyramidenbahn. Da sich gerade in der Schicht der mittelgrofsen Pyramiden sensible Fasern vertheilen, so vermuthet Verf. eine Beziehung dieser Zellen zur Tast-, Schmerz- und Temperatur-Empfindung.

Die Uebersetzung ist flüssig und gewandt.

Ernst Schultze (Andernach).

W. B. Warrington und J. E. Dutton. **Observations on the Course of the Optic Fibres in a Case of Unilateral Optic Atrophy.** *Brain* 23 (92), 642—656. 1900.

Pathologisch-anatomischer Beitrag für die Richtigkeit der Lehre von der partiellen Kreuzung der Sehnervenfasern. Schröder (Heidelberg).

Karl Schaffer. **Anatomisch-klinische Vorlesungen aus dem Gebiete der Nervenpathologie.** Mit 5 Tafeln und 63 Abbildungen im Text. Jena, Gustav Fischer, 1901. 296 S. Mk. 12.—.

In der Form von Universitätsvorlesungen, in welchen Verf. in geschickter und glücklicher Weise die Mitte zwischen den Leçons der französischen Autoren und den systematischen Hand- und Lehrbüchern hält, berichtet Sch. über seine Studien bezüglich der Tabes und der Paralyse, mit besonderer Bevorzugung der ersteren Erkrankung.

Sch. entwirft eine Schilderung der Anatomie und allgemeinen Pathologie des Neurons, ohne zu verhehlen, dafs die neueren anatomischen Untersuchungen die Neurontheorie nicht mehr zu Recht bestehen lassen, bespricht genauer das sensible Neuron, und im Anschlufs daran und unter beständiger Bezugnahme hierauf giebt er ein anschauliches Bild der pathologischen Anatomie der Tabes. Eine ausführliche Darstellung der Klinik der Tabes schliefst sich an; an der Hand der früheren anatomischen und physiologischen Erörterungen versucht er, den Mechanismus der wichtigsten Symptome darzustellen. Er berührt dann die durch die Hinterstrangerkrankung gegebenen nahen Beziehungen zwischen der Tabes und der Paralyse, für

deren Bestehen er die ätiologisch in beiden Fällen gleich bedeutsame Lues verantwortlich macht, skizzirt dann die Topographie der der Paralyse zu Grunde liegenden Degeneration der Gehirnrinde und schliefst mit einer Besprechung der Differentialdiagnose zwischen Paralyse und Neurasthenie.

Die Schilderung ist aufserordentlich anregend, und gerade für den spröden Stoff der Anatomie des Centralnervensystems eignet sich die gewählte Darstellungsform sehr. Das Verständnifs wird weiterhin noch erleichtert durch die Beigabe von Abbildungen und Krankengeschichten.

Hoffentlich sieht sich Sch. veranlafst, auch andere Capitel aus dem Gebiete der Neurologie und Psychiatrie in gleicher Form zu erörtern; des Dankes der Leser wird er gewifs sein können.

Ernst Schultze (Andernach).

J. Uschakoff. **Das Localisationsgesetz. Eine psychophysiologische Untersuchung. I.** Leipzig, Otto Harrassowitz, 1900. 204 S.

Verf. versucht in diesem Werke folgendes Gesetz zu formuliren und zu beweisen:

a) Qualitativ mehr oder weniger ungleiche sensorische Psychome (= Bewufstseinserscheinungen) oder willkürliche Bewegungen, die zu verschiedenen Zeiten bei demselben Individuum hervorgerufen bzw. von demselben Individuum ausgeführt werden, beruhen auf nervösen Processen in mehr oder weniger verschiedenen corticalen Neuroncomplexen, ganz disparate sensorische Psychome oder willkürliche Bewegungen auf Processen in ganz verschiedenen corticalen Neuroncomplexen. — Bei Psychomen, deren qualitative Ungleichheit nur sehr geringfügig ist, läfst sich doch eine abweichende Zusammensetzung der entsprechenden Neuroncomplexe nicht bestimmt behaupten.

b) Qualitativ gleichen Wahrnehmungen oder Vorstellungen, sowie qualitativ gleichen willkürlichen Bewegungen entsprechen dagegen jedesmal Processe in corticalen Neuroncomplexen, die zum mehr oder weniger grofsen Theil aus denselben Neuronen bestehen. Bei qualitativ und quantitativ gleichen Wahrnehmungen, Vorstellungen oder willkürlichen Bewegungen sind die entsprechenden corticalen Neuroncomplexe jedesmal zum gröfsten Theil, wenn nicht ganz dieselben. — Das von gleichen Wahrnehmungen Gesagte gilt ebenfalls von gleichen Gehörsempfindungen.

Um dieses Localisationsgesetz zu beweisen, giebt Verf. im ersten Capitel seiner Schrift eine etwas weitschweifige Uebersicht über den feineren Bau des Nervensystems, insbesondere über die physiologische Verbindung unter den Neuronen, sowie über die Arten der Bewufstseinserscheinungen, die den nervösen Personen entsprechen. Er führt hier einige neue Termini ein, die indessen leicht entbehrt werden können, bespricht die Hypothese von den unbewufsten Seelenerscheinungen in ablehnendem Sinne und tritt der Vorstellung entgegen, dafs „das materielle Substrat einer Vorstellung der Procefs in blos einer einzigen Nervenzelle sein sollte". Auch der Annahme specifisch hemmender Wirkungen der Innervation ist Verf. abhold und sucht die vorkommender Hemmungserscheinungen auf motorischem

und sensorischem Gebiete auf das gegenseitige Verhältnifs der Intensität zweier Procefscomplexe von verschiedener Stärke zurückzuführen; eine Theorie, die durchaus bemerkenswerth erscheint. Im zweiten Capitel folgt eine ebenfalls sehr breit angelegte und ins Einzelne gehende Darstellung der bisherigen Resultate der Forschungen über die Grofshirnlocalisationen. Diese Darstellung ist deshalb beachtenswerth, weil sie zeigt, wie verworren, unklar und einander widersprechend noch heutzutage die Anschauungen der meisten Autoren über den Begriff und die Bedeutung der Localisation sind. Ref. vermifst in dieser, im Uebrigen sehr reichhaltigen Aufzählung eine Berücksichtigung der Lehre Henle's, dessen Anschauungen in Bezug auf die Localisation der seelischen Vorgänge leider zu wenig bekannt und gewürdigt sind. Das Ergebnifs dieses Capitels fafst Verf. dahin zusammen, „dafs weder die anatomischen, pathologischen und experimentellen, noch die psychophysiologischen Argumente, die bisher vorgebracht worden, das vom Verf. aufgestellte Localisationsgesetz in befriedigender Weise darzuthun vermögen.“ Darin stimmt Ref. dem Verf. durchaus bei. Das dritte und letzte Capitel endlich — ein ursprünglich geplantes viertes Capitel soll später erscheinen — versucht den Nachweis des Localisationsgesetzes auf einem angeblich neuen, psychophysiologischen Wege. In Wirklichkeit ist dieser Weg weder neu, noch psychophysiologisch. Vielmehr handelt es sich um logisch-theoretische Erwägungen elementarster und zum Theil fragwürdigster Art, mit denen U. seine Localisationshypothese, besonders gegen die von Wundt aufgestellte Lehre von der Stellvertretung der Functionen in der Grofshirnrinde zu stützen sucht. Ueber allgemeine Redensarten, wie: „es ist nicht anzunehmen, es erscheint zweifellos, es ist unerfindlich, es ist äufserst unwahrscheinlich“ u. dergl. m., kommt diese Beweisführung meistens nicht hinaus, so dafs ihr eine überzeugende Kraft nicht zugestanden werden kann. Immerhin ist es ein Verdienst des Verf.'s, die schwierige und ungemein wichtige Frage von der Localisation der seelischen Vorgänge in der Grofshirnrinde wieder einmal in den Vordergrund des wissenschaftlichen Interesses gerückt und besonders gezeigt zu haben, wie erschreckend grofs noch immer die Lücken des zu Beweisenden in der modernen Localisationslehre sind. L. Hirschlaff (Berlin).

A. Rollett. **Die Localisation psychischer Vorgänge im Gehirn. Einige historisch-kritische Bemerkungen.** *Arch. f. d. ges. Physiol.* 79, 303—311. 1900.

Scharfe Polemik gegen einen Aufsatz des Londoner Psychiaters und Neurologen Bernard Holländer (Die Localisation der psych. Thätigkeiten im Gehirn, Berlin 1900), welcher den Versuch der Wiedererweckung des Organologen Gall macht. Gall hat Verdienste um die Gehirnanatomie, doch sind seine Kenntnisse vom Aufbau des Nervensystems sehr verschwommene; er ist ein Phantast und nicht frei von ungründlicher Schönrednerei; seine unhaltbar speculative Organologie hat mit der modernen Lehre von der Localisation der Hirnfunctionen nichts gemein.

Schröder (Heidelberg).

Henry Head und A. W. Campbell. **The Pathology of Herpes Zoster and its Bearing on Sensory Localisation.** *Brain* 23 (91), 353—523. 1900.

Monographische Behandlung des Herpes zoster (Gürtelrose). Die Verff. haben unter 21 Fällen, die verschieden lange Zeit nach dem Ausbruch resp. Ablauf der Erkrankung zur Section gekommen sind, 19mal frischere oder ältere Veränderungen in einem, seltener mehreren Spinalganglien gefunden, und daran sich anschliefsende secundäre Degeneration in den Hinterwurzeln und Hintersträngen im Rückenmark aufwärts nachweisen können. Herpes zoster wird nach ihrer Angabe nicht hervorgerufen durch eine Affection der hypothetischen trophischen Nerven, sondern durch eine intensive Reizung derjenigen Ganglienzellen, welche normalerweise für die Uebermittelung der Schmerzempfindungen bestimmt sind (Spinalganglien). Die Verff. haben ihre Fälle gleichzeitig benutzt, um die Hautgebiete zu bestimmen, die von den einzelnen Spinalganglien mit Nervenfasern versorgt werden. Schröder (Heidelberg).

Ch. Binet-Sanglé. **Action du Hachisch sur les neurones.** *Rev. scient.* 15 (9), 270—274. 1901.

Dem Titel nach erwartet man eine experimentell-histologische Untersuchung. Doch nichts von dem. Der Autor giebt eine Selbstbeobachtung wieder und erklärt sie an der Hand einer phantastischen Vorstellung des Geschehens innerhalb des Centralnervensystems.

B.-S. nahm 0,20 g Hachisch in Form einer Pille zu sich. Nach einer halben Stunde stellten sich die Intoxicationserscheinungen ein. Das Muskelgefühl findet eine Abnahme: die Haltung des Gleichgewichts ist erschwert, die Willkürbewegungen sind unsicher, beinahe atactisch und ihre Excursionen werden bei geschlossenem Auge falsch beurtheilt. Tastgefühl, Gehör- und Gesichtssinn sind sehr stark geschärft, so dafs sie Unlustgefühle erzeugen. — Die fixirten Gegenstände erscheinen ungewöhnlich grofs, mifsgestaltet, in grünen Nebel gehüllt und rufen lang anhaltende Nachbilder hervor. — Es besteht starkes Ohrensausen. — Die Erinnerungsbilder sind besonders lebhaft und tragen den Charakter von Hallucinationen. Daneben kommt Amnesie vor. — Das Symptomenbild beherrscht ein starker Bewegungstrieb: Aufspringen beim geringsten Geräusch, hastiger und fortgesetzter Rededrang, continuirliche Zwangsbewegungen der Finger und Hände. — nach einiger Zeit stellen sich Lachattacken ein, zuerst vereinzelt, dann fortgesetzt, obgleich die Gesichtsmuskulatur durch die beständige Inanspruchnahme heftig schmerzt. Gegen Morgen lassen alle die Erscheinungen nach, treten nur ab und zu anfallsweise auf, besonders die Lachausbrüche und können zuletzt durch kräftige Willensimpulse gehemmt werden. Dieser Zustand hält bis zum übernächsten Morgen an.

Bei einer zweiten Versuchsperson traten mehr Athemstörungen in den Vordergrund, begleitet von Angstzuständen.

Die Beobachtungen stimmen überein mit den Resultaten von Gautier, Lionville, Hay u. A. m.

Der II. Theil beschäftigt sich mit der Erklärung der Symptome. Die Erklärung gipfelt in dem einen Satze: das Hachischgift verändert die Form der Nervenzelle. — Es ist ungemein schwer den Autor zu

begleiten in der nun folgenden Schilderung seiner rein physikalischen Vorstellungen über das Geschehen im Centralnervensystem. Seine Theorie basirt auf die von ihm als erwiesen angenommene Contractibilität der Ganglienzellen und ihrer Fortsätze, d. h. auf die sogenannte Plasticitätstheorie. Durch die Retraction innerhalb der Substanz entstehen Verdichtungen in den Zellen und Zusammenziehungen in den Fortsätzen, welche die Contiguität derselben mit anderen Fortsätzen verändern und schlechte Leiter, die sogenannten „neuro-dielectiques“ bilden sollen. Auf diese Weise kommt eine Druckerhöhung innerhalb der betreffenden Theile zu Stande, die eine Druckverminderung in anderen Theilen zur Folge hat.

Wollte man sich diesen Vorstellungen anschliefsen, so könnte man mit etwas gutem Willen schliefslich noch Erscheinungen der Verminderung oder Erhöhung der Thätigkeit gewisser Centraltheile verstehen. Wenn aber B.-S. die für das Auge scheinbare Vergröfserung und Verzerrung der Gegenstände in der Hachischnarkose zurückzuführen sucht, lediglich auf die durch die Intoxication selbst gröfser gewordene und deformirte Zelle („le corps des neurones était deformé et augmenté, l'augmentation de volume donnant lieu à la macropsie“) so ist es Ref. unmöglich, ihm in seiner Anschauung zu folgen. Es bestimmt doch schliefslich nicht die Gröfse und die Form einer Zelle ihre uns irgendwie bewufst werdende Thätigkeit, sondern die Combination des Geschehens in vielen Zellen und Fortsätzen zugleich wird unsere Kritik über die Gröfse eines Gegenstandes begründen.

Sämmtliche Erscheinungen der Hachischnarkose deutet B.-S. mit Hülfe seiner Hypothese der Druckerhöhung und -verminderung in einzelnen Zellensystemen und der dadurch erfolgenden auf- oder absteigenden erschwerten Leitung nach anderen Neuronen hin und schafft auf diese Weise eine Theorie, die man mit vielen Fragezeichen ausstatten mufs. [Dem Ref. erscheint es überflüssig des Näheren auf die in Deutschland so ziemlich überwundene Plasticitätstheorie einzugehen, die vollkommen mit den gefundenen histologischen Befunden und zum Theil physiologischen Thatsachen zu disharmoniren scheint. Schliefslich ist aus B.-S.'s Arbeit nicht zu ersehen, ob er je seiner Theorie entsprechende morphologische Befunde nach Vergiftung des Nervensystems mit Hachisch zu Gesicht bekommen hat — und wäre es thatsächlich der Fall — so würde es auch noch nichts beweisen. Eine genügende Kritik hat die ganze Lehre durch Verworn in seinem „Das Neuron in der Anatomie und Physiologie, Jena 1900“, gefunden.]

Merzbacher (Strafsburg i. E.).

N. E. Wedensky. **Die fundamentalen Eigenschaften des Nerven unter Einwirkung einiger Gifte.** Pflüger's *Arch.* 82, 134—191. 1900.

Verf. untersuchte am Nervenmuskelpräparate des Frosches die Veränderungen der Leitungsfähigkeit und Erregbarkeit unter der localisirten Einwirkung von Cocain, Chloralhydrat oder Phenol. Oberhalb der narkotisirten Nervenstrecke und innerhalb derselben wurde mit tetanisirenden Strömen gereizt, der Actionsstrom durch das Telephon gemessen und gleichzeitig wurden die Muskelcontractionen graphisch aufgezeichnet.

Die Arbeit enthält eine Menge feiner detaillirter Beobachtungen, deren

Wiedergabe hier nicht möglich ist. Es sollen nur die Resultate Erwähnung finden, die weitere Ausblicke auf die allgemeine Nervenphysiologie gestatten.

Im Gegensatz zu den früheren Methoden — bei denen minimale Reize an der nicht narkotisirten Stelle angebracht wurden — konnte nach der neuen Versuchsanordnung nachgewiesen werden, dafs die locale Leitungsfähigkeit eine Veränderung erleidet, die sowohl im telephonischen Nerventon als auch in den Muskelcontractionen zum Ausdruck kam.

Die Veränderungen der Leitungsfähigkeit nehmen im weiteren Verlauf einen paradoxen Charakter an: starke Erregungen gehen durch die narkotisirte Stelle nicht hindurch, sehr mäfsige Erregungen hingegen rufen tetanische Contractionen hervor.

Die Reizbarkeit der narkotisirten Nervenstrecke sinkt allmählich und besteht noch deutlich, wenn bereits die Leitungsfähigkeit aufgehoben ist. Es besteht hierbei eine Verschiedenheit für die auf- oder absteigenden Inductionsströme.

Eine Reihe von Versuchen beweist im scharfen Gegensatz zu den Untersuchungen von Herzen, dafs die functionellen Eigenschaften der Nerven in reinem Parallelismus stehen zu den Aeufserungen der Actionsströme — wenn man gewisse Cautelen nicht aufser Acht läfst.

Nicht nur nach gasförmigen Giften, auch nach Einwirkung schwacher Lösungen von Giften stellt sich die ursprüngliche Function der Nerven wieder ein, eine Thatsache, die über die Art und Weise der Einwirkung solcher Gifte auf den Nerven neue Untersuchungen herausfordert.

Belehrend sind die Versuche über „parallele Zeugnisse“ des Telephons, Galvanometers und der Muskelcontraction. Jedes derselben spricht seine „eigene Sprache“, und die Fragen werden jedesmal nach eigener Art beantwortet; deshalb ist das Versagen eines dieser Zeugen für die functionelle Thätigkeit des Nerven noch nicht beweisend.

Merzbacher (Strafsburg i. E.)

A. Bickel und P. Jacob. **Ueber neue Beziehungen zwischen Hirnrinde und hinteren Rückenmarkswurzeln hinsichtlich der Bewegungsregulation beim Hunde.** *Sitzungsberichte d. Kgl. Preufs. Acad. d. Wissenschaften z. Berlin* 35 (12. Juli), 763—767. 1900.

Im Anschlufs an seine älteren Versuche über sensorische Ataxie und Compensation derselben, untersucht Bickel in Gemeinschaft mit Jacob in dieser Arbeit die Rolle der sensomotorischen Zonen als Coordinations- und Regulationsorgane atactisch gemachter Thiere. Die Versuche wurden in doppelter Weise angestellt: einmal werden die hinteren Wurzeln durchschnitten und nach Compensation der sich daran anschliefsenden Beeinträchtigung der Motilität die sensomotorischen Zonen entfernt, dann zweitens zuerst die Gehirnexstirpation vorgenommen und nach eingetretener Ausgleichung der Bewegungsstörungen die sensiblen Wurzeln durchschnitten.

Die Erscheinungen nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln lassen sich drei Stadien zutheilen: 1. dem pseudo-paraplectischen Stadium, 2. dem Stadium der ausgesprochenen Ataxie, 3. dem Stadium der Compensation. Wartet man das dritte Stadium ab und entfernt dann die sensomotorischen

Zonen für sämmtliche Extremitäten, so sieht man in den hinteren Extremitäten neuerdings die für das erste Stadium charakteristischen Störungen einsetzen, d. h. hochgradige motorische Beeinträchtigungen auftreten. Dieselben gehen allmählich wieder durch das zweite Stadium hindurch in das dritte der Compensation über, ohne dafs aber dieselbe wieder die Vollkommenheit erreicht, wie vor der Rindenabtragung. — Besonders lehrreich gestalten sich die Versuche, wenn man das Verhalten der vorderen Extremitäten, die ihre Sensibilität, soweit sie durch die hinteren Wurzeln bedingt ist, beibehalten haben, mit dem der doppelt geschädigten hinteren Extremitäten vergleicht: für die vorderen Extremitäten bestehen lediglich die für die Rindenabtragung charakteristischen Störungen (leichtes Anschlagen der Füfse gegen den Boden), hingegen in den Hinterbeinen: 1. erneutes Auftreten der Bewegungsstörungen wie nach der Anästhesirung seiner Zeit, 2. die Combination der Anästhesirung mit der Rindenabtragung, die sich als Bewegung mit äufserst „explosivem" Charakter documentirt.

Bei der zweiten Versuchsanordnung ergab die zuerst erfolgende Rindenabtragung zuerst einen leicht paretischen Gang, der später mehr spastisch atactisch wurde. Es tritt nach einiger Zeit auch hier Compensation ein und zwar mit Hülfe der Sensibilität der betreffenden Gliedmaafsen. Werden in diesem Compensationsstadium die hinteren Wurzeln durchschnitten, so treten analoge Bewegungsstörungen ein gleich denen, die sich oben bei der ersten Versuchsanordnung als Combination beider Operationen ergeben hatten.

Das Resultat dieser Versuche bringen die Autoren mit der klinischen Erfahrung in Einklang, dafs Tabiker mit hochgradiger Ataxie noch weitgehende Besserungen ihrer Coordinationsstörungen erzielen können und zwar vermuthlich dadurch, dafs die sensomotorischen Rindencentren mit Hülfe anderer Sinne die Regulation übernehmen.

Merzbacher (Strafsburg i. E.).

Albert Hagen. **Die sexuelle Osphresiologie. Die Beziehungen des Geruchssinnes und der Gerüche zur menschlichen Geschlechtsthätigkeit.** Ergänzungsband der *Studien zur Geschichte des menschlichen Geschlechtslebens.* Charlottenburg, H. Barsdorf, 1900. 290 S.

Verf. macht im vorliegenden Buche den eigenartigen Versuch, die Bedeutung des Geruchssinnes für die Sexualsphäre zu erörtern und sie, soweit es angängig ist, zu erklären. Ein derartiger Versuch muthet uns freilich etwas sonderbar an, und das tritt uns auch in der rein äufserlichen Thatsache entgegen, dafs in der mitgetheilten und überraschend reichen Bibliographie die französische Literatur bei Weitem überwiegt. Auch der Name Osphresiologie stammt von einem französischen Werke, welches Hippol. Cloquet zum Verf. hat und 1821 in Paris erschien.

Verf. bespricht der Reihe nach die physiologischen, psychologischen, pathologischen und ethnologischen Beziehungen, die zwischen dem Geruchssinn und dem Geschlechtsleben bestehen, bespricht dann die Wirkung der verschiedenen in Betracht kommenden Parfums, denen als Surrogaten der sexuellen Gerüche eine Rolle bei der Erregung der Geschlechtsthätigkeit zugeschrieben wird, und zeigt an der Hand zahlreicher Citate, dafs

auch in der Literatur diese Verhältnisse mit besonderer Bevorzugung des Sexualduftes des Weibes erörtert werden.

Die Art des Stoffes bringt es mit sich, daſs vielfach nur vereinzelte Beobachtungen, Mittheilungen, Erfahrungen mit kritischer Sichtung neben einander gestellt werden.

Daſs gerade dem Geruchssinn eine Bedeutung für die sexuelle Thätigkeit zugeschrieben wird und auch zukommt, ist zum groſsen Theil wohl darin begründet, daſs er ein exquisit affectiver Sinn ist. Kaum ein Sinn beherrscht so wie er die Stimmungen und die Gefühle. Interessant ist der von Zwaardemaker erbrachte Nachweis, daſs alle thierischen Gerüche, welche die Sexualität beeinflussen, einer bestimmten Gruppe chemischer Verbindungen angehören und zwar der der Fettsäuren, speciell der Caprylgruppe.

Der Geruchssinn hat an Schärfe bei dem heutigen civilisirten Menschen gegenüber den Naturvölkern gewaltig eingebüſst und dementsprechend an Bedeutung für das Geschlechtsleben verloren. Geruch und normale Liebe haben mit einander wenig zu thun. Wo das doch der Fall ist, ist es etwas Künstliches, ein Zeichen des Atavismus. Hiermit stimmt auch überein, daſs die abnormen, oft geradezu unerklärlichen Handlungen vieler Fetischisten so einer Deutung zugänglich sind. Ernst Schultze (Andernach).

E. Hitzig. **Ueber das corticale Sehen des Hundes.** Vortrag gehalten in der Section für Neurologie des XIII. internationalen medicinischen Congresses zu Paris. *Archiv f. Psychiatrie* **33** (3). 1900.

— **Ueber den Mechanismus gewisser corticaler Sehstörungen des Hundes.** *Berliner klin. Wochenschr.* (45). 1900. 10 S.

Die Resultate jahrelanger Untersuchungen, die in beiden Abhandlungen wiedergegeben werden, sind im Stande, ganz neue Gesichtspunkte in der viel umstrittenen Frage über die corticale Localisation des Sehens beim Hunde zu schaffen. Diese Frage ist es auch vorzüglich gewesen, die innerhalb des Lagers der Anhänger der Localisationstheorie neue Meinungsverschiedenheiten geschaffen hat. Während Munk auf der einen Seite die Existenz eines specifischen corticalen Sehcentrums bewiesen zu haben glaubte, hatten andere Forscher und vorzüglich Hitzig nach Operationen verschiedener Gehirntheile Sehstörungen sich einstellen sehen. Hitzig's neue Untersuchungen sollen nun beweisen, daſs Munk's Theorie nicht aufrecht erhalten werden kann, und daſs auf der anderen Seite das geschilderte Verhalten der Sehfunction mit der Lehre der Localisation in Einklang sich bringen läſst.

Hitzig legte sich zwei Fragen vor: entweder hat der Hund nur ein corticales Sehcentrum im Hinterhauptslappen, oder deren mehrere, von denen eines im Vorderhirn liegen müſste. Wäre Letzteres der Fall, so müſste successive Verletzung der verschiedenen Centren bereits vorhandene Sehstörungen erhöhen oder bereits verschwundene wieder in Kraft treten lassen; im ersten Falle aber müſsten solche Erscheinungen nicht eintreten.

Bevor H. an die Ausführung dieses Versuchsplanes ging, prüfte er verschiedene Methoden zur Verletzung des Hirnes, kämpfte an gegen Munk's immer wieder auftretende Behauptung, daſs Verletzung des Gyrus sigmoideus seine sogenannte Sehsphäre mitbeleidige, untersuchte schlieſs-

lich das Verhältnifs des Gyrus sigmoideus und der sogenannten Sehsphäre zum Sehen.

Blofse Eröffnung der Schädelhöhle in gröfserer Ausdehnung, Abtragen der Dura ohne Verletzung der Pia giebt bereits meist sehr starke nutritorische Störungen, die einer Verletzung circumscripter Rindentheile gleichzustellen ist, zur Verletzungsmethode sich aber wegen der inconstanten Resultate nicht eignet. Das ist das, was am meisten in den Ausführungen über Methodik interessirt. Auf Grund dieser Methode wurde auch Munk's beliebter Einwand zerstört: einfache Abtragung der Dura über den Gyrus sigmoideus bei nachfolgender Heilung per primam ergab unter 8 Fällen 7mal Sehstörung. Noch entschiedenere Verletzungen dieses Gyrus ergaben mit grofser Sicherheit Sehstörungen. Ging hingegen diesen Operationen eine Verletzung der „Sehsphäre" voraus und waren die dadurch bedingten Sehstörungen ausgeglichen, so blieb ein erneutes Auftreten derselben aus. Aus dieser Versuchsanordnung geht hervor:

1. Ein zweites corticales optisches Centrum ist jedenfalls nicht im Gyrus sigmoideus gelegen.

2. Das Eintreten von Sehstörungen nach primären Verletzungen dieses Gyrus spricht dafür, dafs zwischen ihm und einer hypothetischen Sehsphäre directe oder indirecte Beziehungen bestehen.

Die in umgekehrter Reihenfolge vorgenommene Doppeloperation ergab ein überraschendes Resultat: wurde zuerst der Gyrus sigm. verletzt, so ergab secundäre Verletzung der sogenannten Sehsphäre in der Regel nicht einmal eine Spur von Sehstörung. Auch daraus wieder zwei Schlüsse:

1. Die Stelle A I (so bezeichnet Munk seine Sehsphäre) kann unmöglich das eigentliche Sehcentrum sein, da seine Verletzung unter allen Umständen eine Störung nach sich ziehen müfste.

2. Auch hier müssen gewisse Verbindungen mit dem eigentlichen Sehcentrum vorhanden sein.

Das Resultat fafst H. mit folgenden Worten zusammen: Es besteht also ein Mechanismus, welcher den Sehact bei primären Operationen derart aufser Function setzt, dafs er dadurch gleichsam eine Immunität gegen secundäre Operationen gewinnt. Dieser Mechanismus wird wahrscheinlich durch Vermittelung subcorticaler Centren wirksam.

Die zweite Abhandlung beschäftigt sich mit der Natur des Mechanismus. Nachdem bewiesen war, dafs die Sehstörung nicht durch Verletzung optischer Centren bedingt war, blieb noch die Annahme, dafs dieselbe als Folge einer Hemmung der Thätigkeit solcher Centren aufzufassen sei und es ergab sich die Frage: Greift die Hemmung in den corticalen oder subcorticalen Centren an? Das Studium einer die Sehstörung begleitenden und mit ihr in Zusammenhang stehenden Erscheinung, des Lidschlufsreflexes, erwies sich für die Beantwortung der Frage am geeignetsten. Die Ergebnisse lassen sich kurz dahin zusammenfassen: bei Eingriffen in dem motorischen Theil der Rinde (Gyr. sigm.) sind nicht nur die anderweitigen, sondern auch die mit dem Sehact in Zusammenhang stehenden motorischen Functionen, d. h. der optische Lidreflex, regelmäfsig gestört, während bei Eingriffen in dem sensuellen Theil der Rinde die motorischen Functionen primär ungestört sein können, da ein Eingriff in den Gyrus sigm. nur un-

erhebliche Sehstörungen, dagegen eine erhebliche des optischen Reflexes ergab, so kann dies nicht auf eine Hemmung optischer Centren, also auch nicht corticaler optischer Centren beruhen. Aus mehreren experimentellen Thatsachen geht hervor, dafs auch die motorische Hirnrinde nicht der Angriffspunkt sein kann. Somit bleibt das subcorticale motorische Centrum als das einzige Organ übrig, welches für die Hemmung des optischen Reflexes verantwortlich gemacht werden kann. An der Hand dieser Annahme lassen sich die gemachten Beobachtungen erklären: nach Verletzung der Stelle A I sind Sehstörungen vorhanden, das Verhalten des optischen Reflexes hingegen variirt. Die Differenz der Erscheinungen wird dadurch bedingt, dafs der Reiz von A I ausgehend zunächst das subcorticale optische Centrum trifft, in ihm aber eine mehr oder minder starke „Schranke" findet, bis er das subcorticale motorische Centrum beeinflussen kann. — Reize vom Gyrus sigmoideus aus treffen zunächst auf das subcorticale motorische Centrum, dies setzt eine mächtigere „Schranke" als das subcorticale optische Centrum, so dafs der optische Reflex ausbleibt, die Hemmnng des Sehactes aber gering bleibt.

Für die Erklärung der Erscheinungen bei combinirten Operationen, nach denen eine secundäre Hemmung des Sehactes ausbleibt, leistet die Aufstellung subcorticaler Centren folgendes: Giebt man zu, dafs Läsionen von A I und des Gyrus sigmoideus die subcorticalen optischen und motorischen Centren beeinflussen, so mufs auch — nach der Ansicht des Verf. — zugegeben werden, dafs durch jene Eingriffe in die Rinde Veränderungen in den subcorticalen Centren hervorgebracht werden, vielleicht auf Basis secundärer Degenerationen. Diese Veränderungen dehnen sich in jedem Falle von dem einen subcorticalen Centrum auf das andere aus, so dafs später in umgekehrter Leitungsrichtung projicirte Reize ihre Wirksamkeit auf die subcorticalen Angriffspunkte einbüfsen.

[Verf. giebt selbst zu, dafs diese Erklärung der neu aufgefundenen Thatsachen noch manche Fragen herausfordert. Dem Ref. erscheint vor Allem jene Annahme von degenerirten Verbindungsbahnen zwischen subcorticalem motorischen und optischem Centrum noch sehr der Aufklärung bedürftig. Sollten wirklich nach Eingriffen in der Rinde Degenerationen in jenen Verbindungsbahnen der erwähnten Centren sich einstellen, so müfsten derartige Degenerationen auch den optischen Reflex für immer unmöglich machen, da derselbe doch nothwendig vom optischen Centrum auf das motorische Centrum überzugehen hat. Hitzig erwähnt aber das Verhalten eines Hundes, der nach Verletzung der Stelle A I zwar hochgradige Sehstörungen, niemals aber Aufhebung des optischen Reflexes zeigte.]

Merzbacher (Strafsburg i. E.).

Ed. Hitzig. **Hughlings Jackson und die motorischen Rindencentren im Lichte physiologischer Forschung.** Gelesen in der Neurological Society of London den 29. November 1900. Berlin, Aug. Hirschwald, 1901. 39 S.
— **Hughlings Jackson and the Cortical Motor Centres in the Light of Physiological Research.** *Brain* 23 (92), 545—581. 1900.

Nach einer Würdigung der Verdienste Jackson's, der die nach ihm benannten corticalen Krämpfe zuerst zutreffend gedeutet und ihre Lage un-

gefähr richtig angegeben hat, schildert Verf. in kurzen Zügen die Entwickelung der Lehre von den motorischen Rindencentren seit den Arbeiten JACKSON's, soweit die Physiologie an ihr theilgenommen hat, und wirft die Fragen auf, ob die Gesammtsumme unserer Erfahrungen uns wirklich zu der Annahme von Centren in der Hirnrinde berechtigt, und dann, in welcher Weise die Centren etwa functioniren möchten. Die Antwort auf die erste Frage fällt natürlich im bejahenden Sinne aus. Es wird gezeigt, welche Fehler einer anderen Auffassung zu Grunde liegen und welche unzweideutigen Ergebnisse experimenteller Forschung (sowohl Reiz- wie Exstirpationsversuche) die Existenz solcher Centren beweisen.

Was die zweite Frage nach der Function der Centren angeht, so hatten schon die ersten Exstirpationsversuche beim Hunde ergeben, dafs ihnen niemals eine eigentliche Lähmung folgt. Die operirten Thiere haben vielmehr nur ein mangelhaftes Bewufstsein von den Zuständen ihrer Glieder und entbehren die Fähigkeit, sich vollkommene Vorstellungen über diese Glieder zu bilden. An diesen Angaben haben die Ergebnisse späterer Zeiten nichts zu ändern vermocht. Dafs von der über die Thätigkeit der Centren herrschenden motorischen und sensiblen Theorie mit der obigen Auffassung nur die letztere vereinbar ist, da die Gründe für die nach Zerstörung der Centren auftretenden Störungen auf eine Alteration der Vorstellungsthätigkeit zurückgeführt werden müssen, braucht kaum noch hervorgehoben zu werden.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

MATTHAEI. **Die Erhöhung der Kriegstüchtigkeit eines Heeres durch Enthaltung von Alkohol.** *Der Alkoholismus* 1 (2). 1900.

An zahlreichen der Geschichte entnommenen Beispielen zeigt M., dafs der enthaltsame Soldat kräftiger ist, allen Anstrengungen, der Kälte und Hitze besser gewachsen ist, dafs er besser marschirt, besser schiefst, nur halb so oft krank ist und dann noch erheblich weniger Behandlungstage braucht, und nur einhalbmal so häufig wegen Verbrechen und Vergehen bestraft wird wie der Nichtenthaltsame. Des genaueren setzt M. auseinander, worauf das beruht, indem er seinen Ausführungen die Aehnlichkeit der Wirkung von Chloroform, Aether und Alkohol zu Grunde legt. M. ist Anhänger der völligen Abstinenz und wünscht deren Einführung auch beim Heere, damit es seiner Aufgabe noch mehr gerecht wird, einen trefflichen Lehrmeister für das Volk abzugeben. Doch das erscheint vorläufig noch nicht durchführbar. Für jetzt verlangt er Verbot des Schnapsverkaufes und Mitwirkung der Militärgeistlichen, Auditeure und Sanitätsofficiere durch Belehrung und eigenes Beispiel. Noch mehr freilich wird die Mitarbeit der directen Vorgesetzten helfen. „Nur dadurch, dafs wir ganz Deutschland enthaltsam machen, bekommen wir ein Heer, das in der Hand des Führers nach jeder Richtung hin eine brauchbare und zuverlässige Waffe ist.“

ERNST SCHULTZE (Andernach).

C. Hamburger. **Ueber die Quellen des Kammerwassers.** *Klin. Monatsbl. für Augenheilk.* 38, 802—823. 1900.

H. kommt auf Grund experimenteller Untersuchungen, die z. Th. bereits an anderer Stelle früher vom Verf. mitgetheilt sind (Einspritzung von Fluorescein), zu dem Schlufs, dafs die allgemein herrschende, von Leber besonders vertretene Anschauung, das Kammerwasser sei ein Secret des Ciliarkörpers, eine irrige ist. Der Ciliarkörper liefert vielmehr Flüssigkeit für die hinter der Iris gelegenen Gebilde, während die Quelle des Kammerwassers in der vorderen Kammer zu suchen ist, indem die Hauptmenge desselben von der Vorderwand der Iris abgesondert wird.

G. Abelsdorff (Berlin).

F. Himstedt u. W. A. Nagel. **Ueber die Einwirkung der Becquerel- und der Röntgenstrahlen auf das Auge.** *Berichte d. Naturforschenden Gesllschaft z. Freiburg i. Br.* **11** (3), 139—152. 1901.

Die von Giesel zuerst gemachte Beobachtung, dafs durch Auflegen eines lichtdicht verhüllten Radiumpräparates auf das Auge in diesem eine Lichtempfindung erregt wird, wurde von den Verff. einer genaueren Untersuchung unterzogen; das Ergebnifs läfst sich dahin zusammenfassen, dafs die Lichtempfindung im Wesentlichen durch Fluorescenzerzeugung im Glaskörper und in der Linse ausgelöst wird. Den ultravioletten Strahlen, welche eine ähnliche Empfindung diffusen Lichtes wie die Becquerelstrahlen hervorrufen, kommt dieselbe Eigenschaft der Fluorescenzerregung in Linse und Glaskörper zu. Im Gegensatz hierzu konnte bei Röntgenstrahlen eine Fluorescenz der brechenden Medien des Auges nicht beobachtet werden, eine Lichtempfindung wird aber auch durch die Röntgenstrahlen ausgelöst, wie bereits Dorn und Brandes gefunden. Es gelingt bei diesen „unsichtbaren“ Strahlen, eine einer umschriebenen Netzhautreizung entsprechende Lichtempfindung zu erzeugen, während bei den Becquerelstrahlen stets „das ganze Auge voll Licht“ erscheint. Alle diese Strahlen werden nur vom dunkeladaptirten Auge wahrgenommen, und zwar ist die Helligkeitsempfindung am stärksten in der Peripherie, Erscheinungen, die von den Verff. auf überwiegende Erregung der Netzhautstäbchen bezogen werden.

Ein noch nicht erklärtes Phänomen tritt bei seitlicher Bestrahlung des Auges mit Becquerel- oder Röntgenstrahlen auf; die gröfste Helligkeit wird nämlich auf derselben Seite empfunden, auf welcher das Radiumpräparat oder die Röntgenröhre gelegen ist, anstatt dafs die Reizung des betreffenden Netzhautbezirks durch den Knotenpunkt nach aufsen, also nach der entgegengesetzten Seite projicirt wird.

Es gelang als objectives Zeichen der Einwirkung der Röntgen- und ultravioletten Strahlen eine Aenderung des elektromotorischen Verhaltens des Froschauges festzustellen. Das von Fuchs und Kreidl erhaltene negative Resultat bezüglich der Bleichung des Sehpurpurs durch Röntgenstrahlen wird von den Verff. bestätigt.

G. Abelsdorff (Berlin).

F. Himstedt u. W. A. Nagel. **Die Vertheilung der Reizwerthe für die Froschnetzhaut im Dispersionsspectrum des Gaslichtes, mittels der Actionsströme untersucht.** *Berichte d. Naturforschenden Gesellschaft z. Freiburg i. Br.* 11 (3), 153—162. 1901.

Die Mangelhaftigkeit unserer Kenntnisse von den Farbenempfindungen der Thiere beruht im Wesentlichen auf der Unbrauchbarkeit der nur sehr problematische Schlüsse gestattenden Untersuchungsmethoden. Bei der allgemein biologischen und speciell physiologischen Wichtigkeit des Problems ist jeder kleine Schritt vorwärts auf diesem Gebiete mit Freuden zu begrüfsen; in der vorliegenden Abhandlung scheinen die Verff. einen noch weitere Erfolge versprechenden Weg betreten zu haben. Als objectives Merkmal der Reizwerthe verschiedenfarbiger Lichter benutzten sie die von Holmgren zuerst beschriebenen, bei Lichteinwirkung eintretenden Schwankungen des abgeleiteten elektrischen Stromes, die sogenannten Actionsströme der Retina. Die Versuche wurden zunächst auf das Froschauge beschränkt, und es ergab sich ein bemerkenswerther Unterschied zwischen im Dunkeln und im Hellen gehaltenen Augen. Während für letztere im Spektrum des Gaslichtes das Maximum der Reizwirkung bei Gelb in der Gegend der Natriumlinie liegt, tritt für Dunkelaugen eine Verschiebung des Maximums nach dem kurzwelligen Ende bis zur Wellenlänge 544 $\mu\mu$ ein; ein Unterschied, der um so interessanter ist als das Helligkeitsmaximum beim menschlichen Auge eine Verschiebung in demselben Sinne erfährt.

G. Abelsdorff (Berlin).

A. Druault. **Recherches sur la pathogénie de l'amaurose quinique.** Paris, G. Steinheil, 1900. 80 S.

Die deletäre Wirkung, welche der Gebrauch mancher, z. Th. auch als Arzneimittel verwandter Stoffe auf das Sehorgan ausüben kann, hat D. speciell am Chinin einer experimentellen Prüfung unterzogen. Wenngleich die Einzelheiten dieser interessanten Monographie mehr das Interesse des Klinikers und Pathologen in Anspruch nehmen, so sei an dieser Stelle doch das wichtige Ergebnifs hervorgehoben, dafs der schädigende Einflufs von Chininvergiftung am Auge in einer Läsion der retinalen Ganglienzellen mit consecutiver Sehnervendegeneration zum Ausdrucke kommt.

G. Abelsdorff (Berlin).

M. Meyer. **Die Tonpsychologie, ihre bisherige Entwickelung und ihre Bedeutung für die musikalische Pädagogik.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol.* 1, 74—85, 180—189, 245—254. 1899.

Der erste Theil giebt eine kurze Uebersicht über den gegenwärtigen Stand der Lehre von der Klangfarbe und der Consonanz, wobei M. auch seine eigenen, den Lesern *dieser Zeitschrift* bekannten Anschauungen, die zum Theil von denen Stumpf's stark abweichen, zum Ausdruck bringt. — Der zweite Theil wirft die Frage auf, wie zur Musik erzogen werden solle und könne. Mit Recht weist M. phantastische Vorschläge von Theoretikern zurück, die der Musiktheorie und -Geschichte einen ganz abnormen Umfang im Unterricht zuerkennen wollen, und betont, dafs eine Hauptforderung zur Erzielung musikalischen Verständnisses darin besteht, beim Hören

mehrstimmiger Musik die gesonderte Verfolgung der gleichzeitigen Töne und Tonphrasen zu ermöglichen. Von den verschiedenen hierzu vorgeschlagenen Mitteln ist das wichtigste und interessanteste die vereinfachte graphische Darstellung der Musikstücke, eine allerdings sehr zu vervollkommnende Idee von Hövker. Unter Weglassung aller zum Spielen nothwendiger, zum Lesen überflüssiger Elemente der Notenschrift, werden die zu einer Phrase gehörenden Noten durch Linien mit einander verbunden; so entstehen höchst charakteristische geometrische Figuren, deren Wiederholung in verschiedenen Höhen, in Verschiebungen und Verkürzungen schon dem Auge einen intellectuellen Genufs etwa der Art gewährt, wie das Verfolgen gewisser Motive in complicirten Arabesken, und deren Verwendung in der musikalischen Schul- und Volkserziehung mehr zum verständnifsvollen Genufs musikalischer Werke beitragen könnte als Harmonielehre, Contrapunkt und gedruckte programmatische Erklärungen.

W. Stern (Breslau).

Felix Krueger. **Beobachtungen an Zweiklängen.** *Philos. Studien* **16** (3 u. 4), 307—379 u. 568—663. 1900.

In dieser umfangreichen Abhandlung liegt uns eine Arbeit vor, die zu den werthvollsten Beiträgen zu rechnen sein dürfte, die die Tonpsychologie in letzter Zeit erhalten hat und die wegen der Fülle der mitgetheilten Beobachtungen, wie der originellen und exacten experimentellen Durchführung für weitere Arbeiten lange Zeit von grundlegender Bedeutung bleiben dürfte. Da es in Anbetracht des reichen dargebotenen Materials nicht möglich sein dürfte, dem Verf. durch einen Auszug auch nur einigermaafsen gerecht zu werden, so mag es der Recension gestattet sein, neben der Angabe von Zweck und Ziel der Arbeit sich mit einer kurzen Darstellung der Versuchsanordnung und der Wiedergabe der allgemeinsten Resultate zu begnügen.

Unter Hinweis auf die verschiedenen Theorien des Hörens und der Consonanz sucht der Verf. in einer Einleitung zu zeigen, dafs Riemann's Vorschlag (*diese Zeitschrift* **17**, 456 ff.), den Zweiklang aufzugeben und sich dem Studium der Accorde und des Dreiklangs zuzuwenden, verfrüht sei Der Verf. findet eine Reihe von Fragen von grofser theoretischer Tragweite, die sich gerade nur an jenen einfachen Tongebilden mit hinreichender Genauigkeit bearbeiten lassen, noch unaufgeklärt. Da bei unserer geringen Kenntnifs der physikalischen und chemischen Vorgänge im inneren Ohr der Zweiklang psychologisch der einfachste Complex sei, der dazu Eigenschaften und Elemente besitze, die für alle anderen Klangwahrnehmungen von Bedeutung sei, so sei diesem vor Allem zunächst die Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Der Verf. präcisirt seine Aufgabe selbst dahin: „die aus dem Zusammenklange zweier Töne resultirenden Erscheinungen auf Grund der Beobachtung möglichst vollständig und einfach zu beschreiben,“ und fährt fort: „Durch diese Beobachtungen hoffte ich 1. über alle psychologischen Eigenschaften der Zweiklänge so weit ins Klare zu kommen, dafs eine weitere Zurückführung der Unterschiede von Consonanz und Dissonanz möglich würde; 2. für die all-

gemeine Theorie des Hörens an einem entscheidenden Punkte einige sichere Erfahrungsgrundlagen zu gewinnen."

Die Untersuchungen wurden in Wundt's Laboratorium in den Jahren 1898/99 ausgeführt. Die Versuchsanordnung erstreckte sich auf drei in einer Flucht gelegene Zimmer, von denen das mittlere das sogenannte stille Zimmer des Instituts war und je eines der beiden anderen für die Tonerzeugung und die Beobachtungen dienten. Als Tonerzeuger dienten 6 noch von Appunn eigens für diesen Zweck gefertigte, mit Laufgewichten versehene und auf Resonanzkästen aufgeschraubte Stimmgabeln, die eine ununterbrochene Scala von 192—1700 Schwingungen gestattete. Die Resonanzkästen reichten mit dem mit einer drehbaren Holzklappe versehenen offenen Ende in Schalltrichter, die aus Pappe gefertigt waren. „Aus diesen Schalltrichtern trat der Ton jeder Gabel in ein Messingrohr von 1 cm Durchmesser. Die beiden Rohre vereinigten sich mit sanfter Biegung nahe vor der ersten Wand. Von da ging ein geradliniges, den vorderen gleiches Rohr durch die beiden Wände des stillen Zimmers und endete im Beobachterzimmer in einem Schlauch von gleichem Durchmesser. Dieser ca. 1 m lange Gummischlauch umgab an der anderen Seite das Ende einer kurzen Röhre, die in ein kleines birnenförmiges Hörstück aus Kautschuck auslief. Die beiden Röhren im Tonerzeugungszimmer waren kurz hinter den Schallaufnahmekästen ausziehbar, ebenso das Ende der Leitung im Beobachterzimmer. Im Durchschnitt der Versuche hatte die ganze Leitung von den Stimmgabeln bis zum Ohre des Beobachters eine Länge von 8 m."

Vor den Versuchen wurden die Gabeln nach den Appunn'schen Zungenapparaten abgestimmt. Erregt wurden die Gabeln durch langsames Streichen mit dicht und gleichmäfsig behaarten Violinbögen. Der Verf. zog diese Art der Erregung der elektrischen vor, um Obertöne möglichst zu vermeiden. Auch waren die Gabeln diesem Zwecke entsprechend von Appunn eingerichtet. Aufserdem dämpfte der Verf. die Gabeln, bevor die Töne ausklingend merklich in die Höhe gingen. Dementsprechend waren die Klangzeiten je nach den gewählten Gabeln gleich 4,6 und 8 Sec. „Jeder Klang wurde in kurzen Zwischenzeiten so lange wiederholt, wie es der Beobachter wünschte." „Das Hören geschah durchweg mit einem Ohr." „Der Beobachter schrieb mit vereinbarten Abkürzungen, was er auf die ihm vorher vorgelegten oder nach und nach zugerufenen Fragen zu bekunden wufste. Für die am häufigsten wiederkehrenden und theilweise den Fortgang der Versuche bestimmenden Mittheilungen (ja; nein; stärker; schwächer etc.) wurden Signale (Klingelleitung) verabredet." Das Verfahren war unwissentlich.

Zu Interferenzversuchen und zum Vergleichen von Tonhöhen wurden aufserdem Koenig'sche Gabeln von 64—2048 Schwingungen benutzt. Interferenzversuche konnten jederzeit eingeführt werden. Diesem Zwecke diente ein in eins der vorderen beiden Leitungsrohre eingeschalteter Interferenzapparat.

Auf diese Weise untersuchte der Verfasser in einer ersten Serie die Intervalle innerhalb einer Octave, in einer zweiten die von der Octave bis zur Duodecime, in einer dritten die von der Duodecime bis zur Doppeloctave. Der Gang der Versuche war innerhalb

jeder Periode im Allgemeinen die Feststellung der Differenztöne, der Summationstöne, der Schwebungen, des Gefühlseindrucks. Innerhalb der ersten Serie wurden aufserdem noch der Zwischenton und die primären Töne bei engen Intervallen, sowie die Dauer und zeitliche Folge der Combinationstöne bestimmt. Eine vierte Versuchsreihe — Ergebnisse der Selbstbeobachtung während der Analyse — behandelt: den Vorgang der Analyse, die Beurtheilung der Theiltöne, die Auffassung der Schwebungen, optische und andere Associationen, den Gefühlseindruck.

Das Gesammtergebnifs seiner Versuche fafst der Verf. selbst folgendermaafsen zusammen:

„Aus dem Zusammenklange zweier einfacher Töne resultiren, neben einem Summationstone, bis 5 Differenztöne verschiedener Ordnung, deren Tonhöhen nach der Regel zu berechnen sind, dafs man zunächst die Schwingungszahlen der Primärtöne und dann fortgesetzt die beiden kleinsten bereits ermittelten Schwingungszahlen von einander subtrahirt. Diese Differenztöne verhalten sich zu einander und zu den Primärtönen genau wie primäre Töne unter sich; so vor Allem hinsichtlich der wechselseitigen Verstärkung, wo mehrere zusammenfallen oder benachbart sind, und hinsichtlich der in diesem zweiten Falle entstehenden Schwebungen und Zwischentöne."

In umfangreichen Tabellen sind die einzelnen Werthe und Angaben übersichtlich zusammengestellt. KIESOW (Turin).

G. SOMMER. **Ueber die Zahl der Temperaturpunkte der äufseren Haut.** *Sitzungsberichte d. Physikal.-med. Gesellchaft zu Würzburg*, Jahrg. 1901.

Der Verf. arbeitete mit dem BLIX'schen Thermophor. Er bestätigt die von AGLIARDI (*R. Accademia di Med. di Torina, 12. maggio 1899*) unter Leitung des Ref. gefundene Thatsache, nach welcher die Anzahl der Temperaturpunkte auf der Haut und besonders die der Warmpunkte geringer ist, als vielfach angenommen wird. So fand er in einem Hautfelde des linken Handrückens 13 Kalt- und 2 Warmpunkte pro Quadratcentimeter. Die von BLIX und GOLDSCHEIDER angegebene eigenthümliche Gruppirung der Temperaturpunkte konnte er bestätigen. „Mit dieser ungleichen Vertheilung hängt die örtlich so sehr wechselnde Kälteempfindlichkeit zusammen, welche schon E. H. WEBER ausdrücklich hervorgehoben hat."

Wie der Ref. in einer im Druck befindlichen Ausführung verlangt, hebt auch der Verf. die Nothwendigkeit hervor, die Temperatur der Umgebung beim Aufsuchen der Temperaturpunkte zu berücksichtigen. Ebenso ist die Ermüdung der Temperaturorgane nach ihm in Betracht zu ziehen.

Auf der Fingerbeere gelang es dem Verf. die Warmpunkte zu bestimmen.

Bei Kindern stehen die Temperaturpunkte nach dem Verf. in gröfserer Dichte beisammen, als bei Erwachsenen (CZERMAK, Raumschwelle, KIESOW, Vertheilung der Geschmacksorgane).

Unter Zugrundelegung der MEEH'schen Berechnung der Gröfse der Körperoberfläche besitzt die äufsere Körperhaut des Menschen nach den Befunden SOMMER's ca. 1/4 Million Kaltpunkte und ca. 30000 Warmpunkte.

Die Vertheilung der Temperaturpunkte, wie sie der Verf. an verschiedenen Körpertheilen an sich selbst und einem intelligenten 9jährigen Kinde fand, ist in einer werthvollen Tabelle zusammengestellt.

Kiesow (Turin).

L. Heine. **Sehschärfe und Tiefenwahrnehmung.** v. Graefe's *Arch. f. Ophthalm.* 51 (1), 146—173. 1900.

— **Ueber Orthoskopie oder über die Abhängigkeit relativer Entfernungsschätzungen von der Vorstellung absoluter Entfernung.** *Ebenda* 51, 563—572.

H. hat die Beziehungen der beiden Functionen, der Sehschärfe und des Tiefenwahrnehmungsvermögens einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Während die Sehschärfe, welche wiederum von dem Wahrnehmungsvermögen für die seitliche Lageverschiedenheit (Hering) zu trennen ist, monocular bestimmbar ist, stellt die feinere Tiefenwahrnehmung den vollkommensten Grad binocularen Sehens dar. Indem Verf. von der Hering'schen Erklärung binocularer Tiefenwahrnehmung auf Grund der Disparation der Netzhautbilder ausgeht, bestimmt er die kleinste „binoculare Querdisparation“ (Tiefenwahrnehmung) durch drei in einer frontalen Ebene stehende Stäbe, deren mittlerer sagittal verschieblich ist und so die Messung der kleinsten noch wahrnehmbaren Entfernungsdifferenz gestattet. Es ergab sich, dafs bei normaler Sehschärfe und gleicher Refraction auf beiden Augen Entfernungsunterschiede, die einer Querdisparation der Netzhautbilder von 1 μ entsprechen (d. h. bei Prüfung in 5 m eine Verschiebung von 25 mm nach vorn oder hinten vom Nullpunkt) erkannt werden. Durch ungleichen Refractionszustand beider Augen, sowie verminderte Sehschärfe kann dieses Maafs ebenso eine Vergröfserung wie durch Steigerung der Sehschärfe eine Verminderung erfahren. Dieses Resultat beruht auf einer Untersuchungsmethode, bei welcher das Wahrnehmungsvermögen von Entfernungsdifferenzen verticaler Contouren (differente Bilder auf verticalen Netzhautmeridianen) bei ruhendem Blick geprüft wird, da Entfernungsdifferenzen horizontaler Contouren ohne Bewegungen der Augen nicht erkannt werden können. H. wies nach, dafs auch bei einer Uebereinanderstellung der Augen durch geeignete prismatische Anordnung die Differenz der Bilder in den horizontalen Meridianen das Erkennen von Entfernungsdifferenzen horizontaler Contouren nicht zu Stande kommen läfst, jenes Vermögen also auf die verticalen Meridiane beschränkt ist. Zur Erklärung der Feinheit der Tiefenwahrnehmung nimmt H. eine nervöse Doppeltversorgung der Macula lutea an, die durch centrale Commissuren bedingt, die Verschmelzung der zwei differenten Bilder beider Augen zu Einem Bilde ermöglicht. Schematische Zeichnungen dienen zur Veranschaulichung dieser theoretisch postulirten centralen Verbindung.

In einer zweiten Abhandlung hat Verf., einer Anregung Hering's folgend, die binoculare Tiefenwahrnehmung als solche untersucht, wie weit wir im Stande sind, ausschliefslich auf Grund dieser das Verhältnifs der Tiefendimensionen eines Gegenstandes zu seinen übrigen Dimensionen richtig (orthoskopisch) zu sehen. Da mit der Entfernung eines Gegenstandes die Incongruenz seiner Netzhautbilder geringer wird, nehmen auch

seine Tiefendimensionen scheinbar ab. Die einzelnen Bedingungen für das „orthoskopische" Sehen wurden in der Weise ermittelt, dafs von drei verschieblichen verticalen Stäben, deren Enden abgeblendet waren, zwei die Basis und der dritte die vordere mediane Kante eines Prismas bildeten und die Veruchsperson mit fixirtem Kopfe ein gleichseitiges Prisma durch Verschiebung der Stäbe herzustellen hatte. Im Hellzimmer, wo die Entfernung des Prismas richtig beurtheilt werden konnte, lag der Bezirk des „orthoskopischen Sehens" in einer Entfernung von $^1/_2$ bis 1 m. Im Dunkelzimmer, wo die Entfernung des Prismas unterschätzt wurde, erschien ein wirklich gleichseitiges Prisma in einer Entfernung von $^1/_2$ m zu flach, in $^1/_3$ m Entfernung wurde es in der Regel als solches gesehen. Der Versuch, orthoskopisches Sehen in anderen Entfernungen dadurch herzustellen, dafs dasselbe Verhältnifs des Sehwinkels der Basisbreite des Prismas zum Querdisparationswinkel der Vorderkante wie bei $^1/_3$ m gewählt wurde, beispielsweise die Tiefe des Prismas mit der doppelten Entfernung verdoppelt wurde, mifslang. Denn es ergab sich, dafs die Tiefendimensionen im Verhältnifs zu den Breitendimensionen mit zunehmender Entfernung des Objects zwar unterschätzt werden, „jedoch nicht in demselben Maafse, in welchem mit der wirklichen Entfernung die durch die Disparationsgröfse gegebenen Tiefenwerthe abnehmen." Es liefs sich zahlenmäfsig feststellen, dafs das Verhältnifs des Sehwinkels der Basis zum Querdisparationswinkel der vorderen Kante in gröfserer Entfernung auch gröfser zu wählen ist als in kleinerer, um ein scheinbar constantes Verhältnifs zwischen Breite und Tiefe herzustellen. Es zeigt sich also mit zunehmender Entfernung des Objects eine sich steigernde Ausnutzung der Tiefenwerthe; die letztere ist nicht nur von der absoluten, sondern auch von der scheinbaren Entfernung abhängig, wie unter Anderem aus der bereits erwähnten Thatsache hervorgeht, dafs bei anscheinender Annäherung des Prismas im Dunkelzimmer die Tiefe scheinbar abnahm, so dafs es zu flach erschien. G. Abelsdorff (Berlin).

Guiseppe Bellei. **La stanchezza mentale nei bambini delle publiche scuole.** *Rivista sperimentale di freniatria* 26, 692—698. 1900.

Der Verf., Schularzt in Bologna, hat an 460 Schulkindern im Alter von durchschnittlich 11 Jahren und 6 Monaten Versuche über die Ermüdung durch den Unterricht gemacht. Er benutzte als Prüfungsarbeit Dictate. Sein Befund war der, dafs nach der 1. Stunde mehr geleistet wurde als vor Beginn des Unterrichtes, und dafs die Müdigkeit während des Vormittags nicht zunahm. Die schlechteste Leistung fand sich, und zwar gegenüber dem geringen ermüdenden Einflufs des Vormittags in ganz auffälligem Grade, nach der einen Nachmittagsstunde, während nach der Mittagspause weitaus am besten gearbeitet wurde. Gegen die Versuche ist der eine Einwand zu machen, dafs es trotz der Mithülfe einer Lehrerin kaum möglich sein dürfte, Dictate von absolut gleicher Schwierigkeit herzustellen, und dafs der Einflufs der Uebung wohl etwas zu gering veranschlagt wurde. Aschaffenburg (Halle).

M. Lobsien. **Ueber die psychologisch-pädagogischen Methoden zur Erforschung der geistigen Ermüdung.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Path.* 2, 273—286, 352—367. 1900.

L. giebt eine brauchbare Orientirung über die hauptsächlichen zur Prüfung der geistigen Leistungsfähigkeit und Ermüdung bisher angewandten Verfahrungsweisen, insbesondere über die Rechen-, Dictir-, Gedächtnifs- und Combinationsmethode, und beurtheilt in besonnener Kritik ihren methodologischen Werth. W. Stern (Breslau).

B. Blázek. **Ermüdungsmessungen mit dem Federästhesiometer an Schülern des Franz-Joseph-Gymnasiums zu Lemberg.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol.* 1, 311—325. 1899.

Mit einem selbstconstruirten sinnvollen Federästhesiometer (die ausführliche Beschreibung und Gebrauchsanweisung ist im Original nachzulesen) macht B. Versuche an einer ungenannten Anzahl von Gymnasiasten ungenannter Altersstufen. Zu Beginn des Unterrichts, sowie nach Schlufs jeder Stunde wurde die Tast-Distanzschwelle am Unterarm geprüft. Die gewonnenen Ermüdungscurven führt B. auf drei Grundtypen zurück. Der erste Typus zeigt in der ersten Hälfte der Schulzeit ein starkes Ansteigen der Ermüdung, das dann geringer oder auch negativ wird. Der zweite Typus, der von den weitaus meisten Fällen repräsentirt wird, weist einen mehrmaligen Wechsel von Ermüdung und Erholung auf, der dritte zeigt überhaupt keine nennenswerthe Ermüdung und Erholung. Seine Ergebnisse deutet nun Verf. zu folgender merkwürdigen Weise aus: Die Ermüdung in einer Stunde ist ein Zeichen, dafs in ihr „gearbeitet" worden ist. Die Erholung zeigt das Gegentheil an. Ein Knabe also, der von Stunde zu Stunde eine Erhöhung der Tastschärfe zeigt, hat während der ganzen Zeit „nicht gearbeitet"! Somit lehren die Versuche: „Die Mehrzahl der Knaben arbeitete bei fünfstündiger Schulzeit nur drei Stunden. Fünf Stunden hindurch arbeitete kein Schüler." Daraus geht hervor, „dafs die dreistündige Unterrichtszeit als Maximum angesehen werden mufs." Derartig voreilige und willkürliche Schlufsfolgerungen können nur geeignet sein, die eben beginnende experimentelle Bearbeitung des Schulermüdungsproblems in ihrer Entwickelung zu hemmen. W. Stern (Breslau).

H. Gale. **On the Psychology of Advertising.** *Psychological Studies by Gale* (1), 39—69. 1900.

Nach einer wenig erfolgreichen Umfrage bei Geschäftsleuten hat G. die Psychologie der Reclame durch mehr als 6000 Laboratoriumsversuche ergründen wollen, und zwar hinsichtlich ihrer beiden Zwecke, die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, und dann: zum Kauf zu veranlassen. Er benutzte dazu den Anzeigentheil von amerikanischen „magazines", dessen Seiten rasch vor dem Auge der Versuchspersonen vorübergeführt wurden, indem man sie im dunklen Zimmer kurz beleuchtete. Dabei erwiesen sich u. A. bedeutsame Worte als auffälliger, wie Abbildungen, und wurde die Wirkung der ersteren durch mehrfache Wiederholung noch gesteigert, die

der letzteren geschwächt. Bei weiblichen Versuchspersonen war die Wirkung von Bildern eine gröfsere als bei männlichen. Noch künstlicher als hierbei waren die Bedingungen bei der Untersuchung der Wirksamkeit auf die Kauflust, so dafs auch hier die Resultate in praktischer Beziehung ebenso bedeutungsarm sind als in psychologischer. ETTLINGER (München).

W. FITE. **Contiguity and Similarity.** *Philos. Rev.* **9** (6), 613—629. 1900.

F. ist Apperceptionist und sucht als solcher nachzuweisen, dafs die beiden Hauptgesetze der Association, das der Contiguität und das der Aehnlichkeit, als psychologische Gesetze vom Associationismus nicht erklärt werden können. Sofern Contiguität auf Bewufstseinsinhalte bezogen wird, gehört zu ihr nicht nur die Beziehung gleichzeitiger Vorstellungen, sondern auch das Bewufstsein dieser Beziehung. Dies Bewufstsein aber ist nicht als dritter hinzukommender Inhalt denkbar, sondern entspringt der geistigen Activität, welche den einzelnen Elementen übergeordnet ist. Ebenso hat Aehnlichkeit nur Sinn, sofern nicht nur ähnliche Vorstellungen, sondern auch ein sie constatirendes Bewufstsein vorhanden ist. — Das Contiguitätsgesetz ist wenigstens als physiologisches Associationsgesetz sinnvoll, indem es räumlich-mechanische Beziehungen zwischen Gehirnelementen ausdrückt; das Aehnlichkeitsgesetz ist dagegen nicht physiologisch umdeutbar.

W. STERN (Breslau).

F. KEMSIES. **Gedächtnifsuntersuchungen an Schülern.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Pathol.* 2, 21—30, 84—95. 1900.

Die vorliegenden Massenuntersuchungen K.'s (welche später auf dem Wege des Einzelversuchs ergänzt werden sollen) gelten hauptsächlich der Frage, welche Lernmethode (die akustische, visuelle oder akustisch-visuelle) die geeignetste sei. Das Lernmaterial bestand aus Lernstücken, die aus zehn lateinischen zweisilbigen Vocabeln mit deren deutschen zweisilbigen Bedeutungen zusammengesetzt waren. Ein Lernstück wurde fünfmal hinter einander dargeboten; sodann hatten die Schüler das Behaltene niederzuschreiben. Die Darbietung geschah bei einem Lernstück akustisch durch Vorlesen, bei einem zweiten visuell durch Zeigen der gedruckten Worte, beim dritten combinirt durch lautes Vorlesen der sichtbaren gedruckten Worte.

Bei der Verwerthung waren die Hauptgesichtspunkte: Feststellung der Quantität des überhaupt Behaltenen, Feststellung der Qualität der Leistung, d. h. der richtig verknüpften Vocabeln und Bedeutungen. Das Hauptresultat bestand in einem bedeutenden Ueberwiegen der rein akustischen Methode über die visuelle, sowohl der Quantität als auch, und zwar in höherem Maafse, der Qualität nach. Die combinirte Methode (die in der Praxis häufigste) weist, was überraschend scheint, keinen Vorzug, eher eine gewisse Minderwerthigkeit gegenüber der rein akustischen auf. Bei dem Zusammenwirken der beiden Hauptsinne scheint sich also gegenseitige Unterstützung einerseits, Zersplitterung der Aufmerksamkeit andererseits die Wage zu halten. Von weiteren Resultaten sei noch dieses erwähnt: Vergleicht man die Ergebnisse verschiedener Classen, so zeigt sich ein schnelleres Steigen der Qualität als der Quantität der Gedächtnifsleistungen.

W. STERN (Breslau).

ERNST MALLY. **Abstraction und Aehnlichkeits-Erkenntnifs.** *Archiv f. systemat. Philosophie* **6** (3), 291—310. 1900.

Nach der von MEINONG und anderen Psychologen vertretenen Abstractionstheorie ist die Abstraction als eine besondere intellectuelle Leistung anzusehen. Mit dieser Auffassung der Abstraction ist CORNELIUS nicht einverstanden. Derselbe bestreitet, dafs die Abstraction ein ursprünglicher Thatbestand sei, und meint, Abstraction in Aehnlichkeitsbewufstsein auflösen zu können. MEINONG hat in einer längeren Abhandlung (Abstrahiren und Vergleichen, *diese Zeitsch.* **24**, 1) die Abstractionstheorie CORNELIUS' einer eingehenden Prüfung unterzogen und deren Unhaltbarkeit nachgewiesen. Beinahe gleichzeitig mit der erwähnten Arbeit ist der vorliegende Aufsatz erschienen, welcher sich ebenfalls das Ziel gesteckt hat, die CORNELIUS'sche Position auf ihre Haltbarkeit zu prüfen.

MALLY stellt zunächst die CORNELIUS'sche Abstractionstheorie den Aussagen der inneren Erfahrung gegenüber und weist nach, dafs die Theorie durch die Empirie mangelhaft beglaubigt wird. „Die Theorie will, dafs wir bei jeder Abstraction vergleichen; unsere innere Wahrnehmung zeigt uns aber davon nichts." Hierauf wendet sich die MALLY'sche Kritik den Bedingungen zu, die im Sinne der CORNELIUS'schen Abstractionslehre erfüllt sein müfsten, wenn Abstraction zu Stande kommen soll. Die erste Bedingung sei der Eintritt einer Aehnlichkeitsassociation. Dieselbe zeige sich jedoch im Verhältnifs zur Häufigkeit der abstracten Vorstellungen selten erfüllt. Die zweite Bedingung laute: Vollziehung einer Vergleichung zwischen einem Gegenstande und einer Gruppe von gleichsinnig ähnlichen Gegenständen oder einer Aehnlichkeitsreihe. Die verlangte Vergleichung müsse im Sinne der Aehnlichkeit ausfallen und sich auf Glieder beziehen, von denen das eine, die Aehnlichkeitsreihe vom Subjecte erst gebildet worden sei. Die Aehnlichkeitsreihen entstünden durch das Aneinanderordnen der Glieder. Ein und dieselbe Thätigkeit bilde und führe die Reihe weiter. Jedes Glied werde durch die Erkenntnifs seiner Zugehörigkeit zur Reihe d. h. seiner Aehnlichkeit mit jedem der Glieder angefügt. Das sei aber eben die Abstraction. Folglich verlange die CORNELIUS'sche Hypothese Abstraction vor der Abstraction. Bei der Bildung der Aehnlichkeitsreihen käme nur Aehnlichkeit in einer und derselben Hinsicht in Betracht. In je mehr Hinsichten die Gegenstände eine Vergleichung zuliefsen, desto unwahrscheinlicher und zufälliger sei gerade die associative Bildung einer bestimmten Reihe. CORNELIUS führe hier eine Hülfshypothese ein, nach welcher wir durch eigenes Zuthun die Richtung der Association bestimmten: die Aehnlichkeitscomplexe würden unter einander wieder verglichen. Dieser Hülfssatz sei unhaltbar, weil er nähere qualitative Bestimmung der Aehnlichkeit, welche es nicht gebe, voraussetze.

Gelegentlich der Erörterung der Frage nach der Entstehnng der Aehnlichkeitsreihen weist der Verf. darauf hin, dafs die CORNELIUS'sche Abstractionshypothese bei der Aehnlichkeitsrelation stehen bleibe, statt das gesammte Gebiet der Relationen zu umspannen. Wenn Erkenntnifs der Aehnlichkeit Abstraction sei, dann auch Erkenntnifs der Verschiedenheit und überhaupt Erkenntnifs jeder Relation, deren Glieder nicht in jeder Hinsicht in sie einbezogen seien. Aber selbst in dieser erweiterten Form

genüge die Hypothese nicht. Das ergebe sich aus der Weise, wie Aehnlichkeitsreihen thatsächlich vorgestellt würden. Alle Glieder der Reihe würden durch eine und dieselbe Vorstellung, den allgemeinen Begriff vorgestellt. Immer müfsten die Glieder einer Reihe unter einer allgemeinen Vorstellung gegeben sein, wenn eine Vergleichung eines Gegenstandes mit der Reihe stattfinde. Die Hypothese verlangt also Allgemeinheit der Vorstellung vor der Abstraction. Das Ergebnifs der vorliegenden Untersuchung ist also Unhaltbarkeit der CORNELIUS'schen Abstractionslehre.

Allem Anscheine nach bedeuten die Begriffe abstract und allgemein bei CORNELIUS so ziemlich dasselbe. Die Aufstellungen CORNELIUS' können in Bezug auf die Genesis der allgemeinen Vorstellungen zutreffend sein, während sie das für das Abstractionsproblem nicht sind. MALLY hätte vielleicht diesen Umstand in seiner Arbeit ausdrücklich hervorheben sollen. Die eben ausgesprochene Vermuthung scheint in der That durch die gleichzeitig mit den Arbeiten MEINONG's und MALLY's veröffentlichten Ausführungen CORNELIUS' (Zur Theorie der Abstraction, *diese Zeitschr.* **24**, 1) bestätigt zu werden. CORNELIUS hat zweifellos recht, wenn er bemerkt, dafs einem Kinde an einem Tone die allgemeinen Vorstellungen Klangfarbe und Höhe nicht verständlich gemacht werden können. Aber man wird einem Kinde auch an mehreren Tönen die Bedeutung der genannten Allgemeinbegriffe nicht klarlegen können, wenn es nicht vorher gelernt hat, auf einzelne Merkmale eines Gegenstandes zu achten, d. h. wenn es in der abstrahirenden Thätigkeit noch nicht genügende Uebung besitzt. Was das Kind auf die von CORNELIUS beschriebene Art gewinnt, das ist das Verständnifs der allgemeinen Vorstellungen: das Mittel dazu ist aber wohl die Abstraction. Man kommt eben über die Thatsache, dafs die Abstraction eine specifische intellectuelle Leistung darstellt, nicht hinaus. SAXINGER (Linz).

C. M. GIESSLER. **Die Identificirung von Persönlichkeiten.** *Vierteljahrsschrift f. wissenschaftl. Philosophie* 24 (3), 299—312. 1900.

Der Verf. unterzieht in der vorliegenden Arbeit den Vorgang der Identificirung von Persönlichkeiten einer psychologischen Analyse. Der erste Paragraph handelt von den Arten der Reproduction, nämlich der unbetonten, der emotionellen und der ingeniösen Reproduction. Die emotionelle Reproduction wird von emotionellen, die ingeniöse von intellectuellen Stimmungen geleitet. Bei der emotionellen Reproduction tritt der herrschende Gefühlston mit sämmtlichen Vorstellungen des gerade verarbeiteten Vorstellungskreises in associative Beziehung. Hierbei treten diejenigen Vorstellungsmerkmale, deren Gefühlston mit dem herrschenden übereinstimmt, in den Vordergrund. Bei den intellectuellen Stimmungen gelangen hauptsächlich die Merkmale der der Majorität angehörigen Vorstellungen in den Vordergrund. Diese werden dann unter dem Hinzutreten von Lust und Unlust zu einem Stimmungscomplex vereinigt. Durch Wiederholung der betreffenden Stimmungslage entsteht eine gewisse Aehnlichkeit der nervösen Betonungen, auf welchen die Vorstellungen des Stimmungscomplexes basiren. Dadurch scheinen diese Vorstellungen selbst einander verwandt zu sein.

Im zweiten Paragraph zeigt der Verf., wie sich physikalische Begriffe auf die Vorgänge der Reproduction anwenden lassen. Den Ausgangspunkt bildet der von Höfler in die Psychologie eingeführte Begriff des psychischen Kraftfeldes. Psychische Kraftfelder entstehen nach der Ansicht des Verf.'s nicht nur, wenn Vorstellungen in die Urtheils- bezw. Begehrungssphäre eintreten, sondern auch in allen Fällen, wo einige Zeit hindurch Vorstellungen, die einem bestimmten Associationskreise angehören, herangezogen werden. Weiters kommt der Begriff der Flächen gleichen Potentiales (Niveauflächen) in Betracht. Von den verschiedenen Vorstellungskreisen werden die einen leicht, die anderen schwerer reproducirt. Sie befinden sich auf Flächen verschiedenen Potentiales. Dies gilt auch von den Vorstellungen eines bestimmten Vorstellungskreises. Beim Reproduciren eines Vorstellungskreises befinden sich die Vorstellungen nicht auf einer einzigen Niveaufläche, sondern auf einem Complex benachbarter äquipotentieller Flächen.

Der dritte Paragraph ist der Untersuchung der Einübung des Gedächtnisses gewidmet. Die Einübung des Sinnengedächtnisses kommt durch wiederholtes Fixiren der Persönlichkeit in Bezug auf ihre sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften zu Stande. Je bekannter eine Persönlichkeit, desto leichter werden auf Grund einiger sinnlich wahrnehmbarer Eigenschaften die übrigen hinzu ergänzt. Die Einübung des emotionellen Gedächtnisses auf Persönlichkeiten vollzieht sich durch wiederholte Einwirkung derselben auf unser Ichgefühl. Aus dem Grade der Modificationen des Ichgefühles bei einer Begegnung mit Persönlichkeiten erkennen wir den Grad der Einübung. Das ingeniöse Gedächtnifs wird dadurch eingeübt, dafs wir die in einer bestimmten Situation wahrgenommene Persönlichkeit zu den Vorstellungsgefühlen in associative Beziehung setzen, welche zu den stimmungsbildenden Factoren der betreffenden Situation gehören. Die Einübung des ingeniösen Gedächtnisses ist um so gröfser, je gröfser die Zahl der Situationen ist, denen die Persönlichkeit associirt wurde.

Im vierten Paragraph schildert der Verf. den Verlauf der Identificirung. Zuerst tritt das Sinnengedächtnis in Kraft. Die Thätigkeit des Sinnengedächtnisses wirkt vorbereitend für die Verwerthung der anderen Richtungen des Gedächtnisses. Im zweiten Moment kommt das emotionelle Gedächtnis hinzu, welches bewirkt, dafs jene Modificationen des Ichgefühles in Verbindung mit reflectorischen Veränderungen des Mienenspiels und der Körperhaltung zur Geltung kommen, die beim Antreffen der Persönlichkeit in früheren Situationen aufgetreten waren. Mit Hülfe des Sinnengedächtnisses wird eine weitere mit Hülfe des emotionellen Gedächtnisses eine engere Wahl von Situationen getroffen, in welche die Einreihung der Persönlichkeit möglich ist. Die Einreihung in eine bestimmte Situation wird durch das im dritten Moment zur Mitwirkung gelangende ingeniöse Gedächtnifs vollzogen. Dieses gewährt die Möglichkeit, die Spuren jener Vorstellungsgefühle zu verwerthen, welche zu den Stimmungsmodis für früher wahrgenommene Situationen gehört hatten. Wir suchen nach einem Stimmungsmodus, welcher sich den von der Persönlichkeit ausgehenden Eindrücken leicht associiren läfst.

Der Verf. macht dann auf jene Fälle aufmerksam, in welchen die Gedächtnifsspuren für die Situationen, in die die Persönlichkeiten einzuordnen sind, nicht dem neueren Bestande des Gedächtnisses angehören. Hier spielt dann auch die Reproduction der Zeit eine wichtige Rolle.

SAXINGER (Linz).

B. ERDMANN. **Umrisse zur Psychologie des Denkens.** Aus den „*Philosophischen Abhandlungen*", CHRISTOPH SIGWART gewidmet, S. 3—40. 1900.

Die Grundgedanken dieser scharfsinnigen und vielfach anregenden Abhandlung sind die folgenden. Die Bestimmung des Begriffs des Denkens ist seither hauptsächlich aus drei Motiven heraus erfolgt, erkenntnifstheoretischen, metaphysischen und logischen. Entsprechend wurde die Allgemeingültigkeit des Denkens im Gegensatz zur sinnlichen Erkenntnifs, seine Spontaneität zum Unterschiede von der Receptivität der Sinnlichkeit, oder das Urtheilen als das specifische Merkmal des Denkens hervorgehoben. Psychologische Bestimmungen haben weniger hineingewirkt; sie zu geben ist die Absicht der vorliegenden Abhandlung. Zu dem Zweck wird, um einen möglichst einwandfreien Ausgangspunkt zu gewinnen, das Denken als ein Urtheilen angesehen, was insofern unbedenklich ist, als ja doch jedenfalls alles Urtheilen ein Denken ist. Von den Verknüpfungen von Vorstellungen, welche alle Urtheile darstellen, werden aber näher noch diejenigen ausgewählt und zum Ausgangspunkt der psychologischen Untersuchung über das Denken gemacht, denen eine prädicative Beziehung eigen ist, d. h. eine solche, welche eine Zerlegung des sachlichen Inhaltes in Subject, Prädicat und Copula fordert. Solche Urtheile sind typische Repräsentanten einer Art des Denkens. Eine derartige Verknüpfung ist stets zugleich ein „Sagen", d. h. ist an sprachliche Vermittelung gebunden, die freilich auch durch optische Symbole, durch Worterinnerungen, Worteinbildungen und abstracte Wortvorstellungen repräsentirt sein kann. Ein derartiges Denken, wie es z. B. in dem Urtheil: Die Flamme flackert, sich ausdrückt, welches also einen sachlichen, dem Vorstellen gegenwärtigen Inhalt in sprachlicher, dem Vorstellen ebenfalls gegenwärtiger Form ausdrückt, nennt E. ein vollständiges formulirtes Denken. Die Verknüpfung, die es enthält, ist stets eine unsinnliche. Ein solches — bei Gelegenheit der Wahrnehmung einer flackernden Flamme gefälltes — Urtheil soll nun — und das ist der wesentlichste Punkt der Ausführungen E's. — lediglich durch die, durch associative Verknüpfung (der Wortvorstellungen mit den Wahrnehmungsinhalten) ausgelösten Reproductionen der Wortvorstellungen zu Stande kommen. Von einer Trennung und Wiedervereinigung der Inhalte, von einem Unterscheiden und Vergleichen, einer Selbstthätigkeit, einer Synthesis, die man dabei hat eine Rolle wollen spielen lassen, kann keine Rede sein; der falsche Schein, dafs dem so sei, entspringt daher, dafs man das Ergebnifs logischer oder metaphysischer Reflexionen in den psychologischen Procefs hineingedeutet hat: ein Fehler, vor dem eine Psychologie des Denkens sich nicht genug hüten kann.

An das vollständige formulirte Denken schliefsen sich zwei andere Arten des Denkens an, von denen die eine innerhalb der Functionen der Sprache bleibt, die andere in entgegengesetzten Richtungen aus dem Sprach-

leben hinausführt. Die erste ist das unvollständige formulirte Denken. Bei ihm ist die sprachliche Form vorhanden und dem Vorstellen gegenwärtig, der andere Bestandtheil des vollständig formulirten Denkens, der sachliche Inhalt der Aussage aber nicht oder doch nicht vollständig. Der Fall des unvollständigen formulirten Denkens liegt da vor, wo wir (im entwickelten Sprachleben) auf Grund von gehörten oder gelesenen Worten urtheilen. Hier nimmt die Reproduction den umgekehrten Weg als in dem oben angezogenen Wahrnehmungsurtheil, sie geht von den Wortvorstellungen aus, führt aber die Bedeutungsinhalte nicht vollständig herbei. Mitunter ist auch nicht eine Spur der Begriffe, welche die Worte bedeuten, in unserem Vorstellen gegenwärtig. Die Bedeutungsinhalte sind deshalb doch vorhanden, als unbewufst (reproductiv) erregte Gedächtnifsdispositionen bestehen sie und vermitteln das Verständnifs des Ausdrucks. Das unvollständige formulirte Denken bildet im entwickelten Bewufstsein die Regel, der gegenüber das vollständige formulirte Denken als ein seltener Ausnahmefall erscheint.

Die andere Art des Denkens ist das unformulirte Denken, welches in zwei Formen, als hypologisches und als metalogisches Denken, auftritt. Hier fehlt das andere Glied, die sprachliche Vermittelung. Das hypologische Denken besteht in dem, was die Aufmerksamkeit auf die Vorstellungsinhalte ohne sprachliche Verknüpfung zu leisten vermag. Es geht dem formulirten Denken vorher und findet sich beim Kinde und bei den Thieren, aber auch beim erwachsenen Menschen; von ihm unterscheidet sich das metalogische Denken nur durch den gröfseren Reichthum seiner Objecte und die Gröfse seiner Gesichtspunkte, nicht aber durch die Processe, in denen es sich vollzieht. Es spielt die gröfste und bedeutsamste Rolle in unserer intellectuellen Thätigkeit, insbesondere in den complicirteren und schwierigeren Aufgaben derselben. Die Kraft, der Reichthum und die Art dieses metalogischen Denkens sind ausschlaggebend für die Stärke und Eigenthümlichkeit der intellectuellen Begabung. Demgemäfs ist seine Schätzung immer eine hohe gewesen. So erkennen wir es z. B. in dem höheren intuitiven Denken wieder, welches seitens der Philosophen so oft dem gemeinen, sprachlich formulirten, abstracten Denken entgegengesetzt worden ist. Besitzen es die einzelnen in verschiedenem Maafse, so besitzt es in einigem Maafse doch jeder.

Aber auch diese Vorgänge sind nach E. blofse Reproductionsvorgänge, ohne dafs sich eine Handlung, eine specifische Thätigkeit, eine Beziehung auf das Ich darin nachweisen liefse. Die Inhalte des metalogischen und hypologischen Denkens sind zwar an sich von der sprachlichen Formulirung unabhängig, können aber — wenn auch oft mit Schwierigkeit — sprachlich formulirt werden und müssen es werden, um fixirt und festgehalten und Bestandtheile der Wissenschaft zu werden. Das sprachlich formulirte, und zwar das vollständige formulirte Denken bildet denn auch den eigentlichen Gegenstand der Logik, wenigstens derselben als Elementarlehre, wenngleich die logischen Gesetze natürlich auch für das metalogische Denken ihre Gültigkeit behalten. Uebrigens bleiben, wie beim formulirten Denken die Beziehungen zu dem sachlichen Denken, so beim metalogischen Denken die sprachlichen Beziehungen bestehen; sie sind reproductiv er-

regt, wenn sie auch dem Vorstellen nicht gegenwärtig sind. Das rein metalogische Denken ist im entwickelten Bewufstsein ein Grenzfall. — Für das vollständige formulirte Denken schlägt E. die Bezeichnung discursives, für das unvollständige formulirte Denken den Namen des enthymematischen vor; das unformulirte Denken bezeichnet er als intuitives. Der Umfang des (formulirten und intuitiven) Denkens ist den Gegenständen nach unbegrenzt; seine logische Grenze bildet der Satz vom Widerspruch. Das Beziehen ist allem Denken eigenthümlich, ein „beziehendes Denken" daher eine Tautologie.

Vergleichen wir die Auffassung des Denkens, welche die psychologische Betrachtung ergeben hat, mit den Eingangs erwähnten Auffassungen, so wird auch auf dem psychologischen Standpunkt der Gegensatz des Denkens gegen die Sinnlichkeit durchaus gewahrt. Die Allgemeingültigkeit kommt dagegen nur dem wissenschaftlichen Denken, auch diesem nicht ohne Weiteres zu. Die Spontaneität als charakteristisches Merkmal des Denkens fällt fort. Das letzte Wort gebührt in dieser Beziehung freilich der Metaphysik. Die Uebereinstimmung mit der logischen Fassung bleibt eine enge.

Zum Schlufs bezeichnet E. seinen Standpunkt als den einer Associationspsychologie oder vielmehr einer Reproductionspsychologie auf modern-biologischer Grundlage. Die Selbständigkeit der Psychologie gegenüber der Biologie wird aber deshalb nicht preisgegeben; die sog. „materialistische" Psychologie, welche nur die physischen Processe als causal und continuirlich zusammenhängend, die Bewufstseinsvorgänge aber als discontinuirliche Begleiterscheinungen derselben betrachtet, verwirft E. und hält an der psychischen Causalität fest. Ebenso lehnt er die Ansicht ab, dafs die psychologische Erklärung des Denkens auch schon die logische und erkenntnifstheoretische in sich schliefse. Die Logik behält ihre Selbständigkeit gegenüber der Psychologie, Philosophie darf nicht in Psychologie aufgelöst werden.

Auf diese Skizzirung der Grundgedanken der trotz ihrer Kürze sehr inhaltreichen Abhandlung E's. mufs sich mein Referat nothgedrungen beschränken. Von einer eigentlichen Recension derselben, die in ihrem polemischen Theile hauptsächlich E's. Auffassung des Denkens, insbesondere des vollständigen formulirten Urtheils als eines blofsen Reproductionsvorganges entgegentreten, mit vielem anderen dagegen, so insbesondere auch mit der von ihm gemachten und sehr ansprechend dargestellten Unterscheidung der verschiedenen Arten des Denkens sich einverstanden erklären würde, glaube ich aus mehreren Gründen absehen zu sollen. Abgesehen davon, dafs es mir nicht recht passend erscheint, dafs Männer, die sich, wie es hier der Fall ist, zu einem gemeinsamen Werke, einer Festschrift, vereinigt haben, ihre Beiträge unter einander kritisiren, würde auch bei der Fülle der zu beachtenden und in Betracht zu ziehenden Gesichtspunkte eine Begründung meiner Ansichten über die von E. verfochtenen Auffassungen weit über den mir hier zur Verfügung stehenden Raum hinausgehen. Und endlich ist zu berücksichtigen, dafs B. Erdmann selbst durch das Mifsverhältnifs, in welchem der Reichthum und die Mannigfaltigkeit seiner Gedanken zu dem Raum, auf den er angewiesen war, standen, genöthigt ward, sich, namentlich was die Begründung seiner

Auffassung anbetrifft, grofse Beschränkung aufzuerlegen, und daher vieles nur andeuten konnte, was ausführlich darzulegen und zu begründen unmöglich war. Die Abhandlung enthält in gedrängter und oft sehr concentrirter Form thatsächlich einen ungewöhnlich reichen Inhalt, von welchem mein Referat nur das nach meiner Ansicht Wichtigste und Wesentlichste hat wiedergeben können. Busse (Königsberg i. Pr.).

Eduard Zeller. **Ueber den Einflufs des Gefühls auf die Thätigkeit der Phantasie.** Aus den „*Philosophischen Abhandlungen*“, Christoph Sigwart gewidmet, S. 205—216. 1900.

Der ehrwürdige Nestor der deutschen Philosophen der Gegenwart bietet in dieser Abhandlung eine anziehende Studie über den Einflufs des Gefühls auf die Phantasiethätigkeit. Der psychologische Standpunkt, den Z. einnimmt, ist von dem, welchen B. Erdmann in seiner gleichfalls den „Philosophischen Abhandlungen“ angehörenden und hier von mir angezeigten Abhandlung vertritt, in mehrfacher Hinsicht verschieden. Steht E. auf dem Boden der Reproductionspsychologie, bemüht er sich, die von ihm betrachteten Denkvorgänge als blofse Reproductionsprocesse unter Ablehnung jeder Vorstellung von specifischer Thätigkeit oder Spontaneität der Seele zu erweisen, so liegt den Z.'schen Ausführungen unverkennbar die Auffassung zu Grunde, dafs die intellectuellen Processe auf einer Spontaneität der Seele beruhen, welche, auf ihre Zustände lebendig zurückwirkend, bestimmend in den Ablauf derselben eingreift. Und wenn E. die Einflufs- und Wirkungssphäre des Gefühls zu beschränken bestrebt ist, so möchte Z. ihm vielmehr einen bestimmenden Einflufs auch auf dem Gebiete des Vorstellens und Denkens zuschreiben; die Spontaneität der Seele empfängt nach ihm ihre Directive vom Gefühl. Die vorliegende Abhandlung beschränkt sich indes darauf, diesen Einflufs auf dem engeren Gebiete der Thätigkeit der Phantasie aufzuzeigen.

Nachdem die Phantasie gegen die (äufsere und innere) Wahrnehmung, von der sie ihr repräsentativer Charakter unterscheidet, einerseits, gegen das Erkennen, von dem sie die ihr eigenthümliche Subjectivität trennt, andererseits abgegrenzt ist, wird gezeigt, dafs schon bei der Reproduction der Vorstellungen, in welcher Z. nicht nur die Bedingung aller Phantasiethätigkeit überhaupt, sondern auch eine Leistung derselben als reproductiver Phantasie erblickt, das Gefühl eine sehr wichtige Rolle spielt. Schon die Deutlichkeit, Lebhaftigkeit und Häufigkeit der Wahrnehmungen, die ja für die Reproduction der ihnen entsprechenden Vorstellungen von grofser Wichtigkeit sind, sind durch das Gefühl (Interesse) mit bedingt. Die Reproduction selbst wird durch es beeinflufst: was grofsen Gefühlswerth für uns hat, befestigt sich im Gedächtnifs und haftet an einander. Noch mehr tritt der Einflufs des Gefühls hervor im freien Spiel der Phantasie. Nicht nur die individuellen dem Einzelnen eigenthümlichen Gefühle, die ja schon die Reproduction überhaupt beeinflussen, sondern auch die wechselnden momentanen Stimmungen und Interessen sind hier von grofsem Einflufs. Bis in die höchsten Leistungen hinein kann man den Einflufs des Gefühls verfolgen. In der symbolisirenden Phantasiethätigkeit, auf der die Sprachbildung beruht, in der bildlichen Denk- und Ausdrucks-

weise. in der Kunst und in der Religion ist das Gefühl thätig. Es treibt zu dieser Thätigkeit hin — ohne Begeisterung kein Dichter und Künstler, ohne Interesse kein Forscher — und bestimmt die Art und Richtung derselben.

Von einem kritischen Eingehen auf die Ausführungen Z's. mufs ich aus denselben Gründen, wie bei B. Erdmann, Abstand nehmen.

Busse (Königsberg i. P.).

J. Zeitler. **Tachistoskopische Untersuchungen über das Lesen.** Mit 1 Figur im Text. *Philos. Studien* **16** (3), 380—464. 1900.

An der Hand einer beigegebenen Zeichnung beschreibt der Verf. zunächst Wundt's neues Tachistoskop, mit dem die Untersuchungen ausgeführt wurden. Dem vom Mechaniker E. Zimmermann in Leipzig angefertigten Apparat liegt der von Cattell angegebene (*Philos. Stud.* **3**, 94, 97 ff.) zu Grunde. Er besteht im Wesentlichen darin, dafs sich zwischen zwei auf einem Fufsbrett stehenden Messingsäulen von 80 cm Höhe eine geschwärzte, 10 cm breite, rechteckige Fallscheibe bewegt, welche letztere eine für die Aufnahme der zu beurtheilenden Objecte bestimmte, variirbare Oeffnung besitzt. Die Fallscheibe wird vor der Exposition von zwei Elektromagneten gehalten und nach derselben von zwei Fangfedern festgehalten. Ein mit einer Fixirmarke versehenes Schutzblech verdeckt das Object vor der Exposition. Im Momente der Exposition wird das Schutzblech von der Fallscheibe so in ein Fangschild geschnellt, dafs das Object sofort wieder verdeckt wird. Zur Regulirung der Fallbewegung dient eine Atwood'sche Vorrichtung. Mit dem Rad dieser Vorrichtung mifst der Apparat selbst 1 m Höhe. „Die Fallhöhe der Expositionsscheibe kann innerhalb 50 cm beliebig variirt werden. Die Möglichkeit, den Spalt jederzeit zu verändern, gestattet aber auch eine rasche Variation der Expositionszeit, ohne dafs die Fallhöhe geändert zu werden braucht." Der Apparat gestattet mit Fallzeiten von 0,2—0,005 Sec. zu arbeiten. Erstere wurden durch Stimmgabelschwingungen gemessen.

Die Beobachtung geschah durch ein astronomisches Fernrohr, das eine Vergröfserung von 2:3,3 aufwies.

Die Expositionszeiten waren kurz genug, um die Wanderung der Aufmerksamkeit auszuschliefsen und doch lang genug, um die Apperception des Eindrucks zu gestatten.

Für die Sichtbarkeit des Objects unterscheidet der Verf. drei Phasen: 1. die Präexpositionszeit, d. h. die kurze Zeit vom Beginn der Exposition, „an dem der untere Strich der Expositionsspalte die obere Begrenzungslinie des Schriftbildes passirt, bis zur völligen Sichtbarkeit desselben", 2. die absolute Expositionszeit und 3. die Postexpositionszeit, d. h. der Zeit, „innerhalb deren der obere Strich der Spalte die obere und untere Begrenzungslinie des Wortbildes passirt."

Da das Fernrohr die Objecte in der Umkehrung wiedergiebt, wurden diese in umgekehrter Stellung eingesetzt. Der Verf. sieht hierin eine Compensation, sofern „beim Schlufs der Exposition der charakteristische Streifen zuletzt verschwindet, wodurch sich die ohnedies wohl unbedeutenden Zeitunterschiede wieder ausgleichen."

Unter Darlegung aller dieser Verhältnisse an durch Messung gewonnenen Werthangaben zeigt der Verf., dafs die erwähnten Phasen für den Beobachter subjectiv bedeutungslos sind. „Dafs das Wortbild allmählich aufgedeckt würde, entzieht sich der Beobachtung vollständig, für die es ebenso plötzlich enthüllt als wieder verhüllt wird. Das Vorübergleiten der Scheibe wird überhaupt in keiner Weise wahrgenommen, im Gegentheil besteht nur der Eindruck, dafs das Bild simultan auftaucht und wieder verschwindet."

1. Appercipirendes und assimilirendes Lesen. Der Verf. unterscheidet zwei Arten der Beobachtung, je nachdem die Vorgänge der Apperception oder der Assimilation bei derselben überwiegen. Er führt dann aus, dafs sich der Apperceptionsvorgang objectiv immer auf einer gegebenen Vorstellungsgrundlage vollzieht, sofern sich durch den äufseren Eindruck hervorgerufene reproductive Elemente mit diesem zum einheitlichen Wortbilde verbinden. Der Verf. unterscheidet hier reproductive Factoren ersteren Grades oder primäre Reproductionen von secundären. Die ersteren, durch die dominirenden Elemente des Eindrucks hervorgerufen, verbinden sich mit der Apperception unmittelbar. Dieser Vorgang zeigt sich besonders beim Lesen der geläufigsten Wörter. „Denn die Geläufigkeit der Wortbilder beruht auf einer entsprechend starken Disposition zu ihrer Wiedererneuerung ..... Indem der directe Sinneseindruck einen jenen Dispositionen entsprechenden Complex von Empfindungen erweckt, werden die Dispositionen selbst zu »actuellen Empfindungen« (Wundt, ölkerpsychologie I, 1, S. 540 ff.), die mit dem durch den äufseren Eindruck rweckten in eine einheitliche Vorstellung zusammenfliefsen. Dieser objective Vorgang der Apperception wird dabei subjectiv stets von einem Thätigkeitsgefühl begleitet, das wir auf eine Mitwirkung von activer Aufmerksamkeit beziehen."

Bei der secundären Reproduction gehen die durch den primären Vorgang gehobenen Elemente mit den unbetonten, nur dunkel percipirten Strecken der Wortbilder Verbindungen ein, — Assimilation im engsten Sinne des Wortes. „Eine nachweisbare Assimilation tritt erst in dem Momente ein, wo reproductive Elemente, die von den direct erregten verschieden sind, zu »actuellen Empfindungen« werden, sie vollzieht sich erst mit dem vollen Eintritt der secundären reproductiven Elemente ins Bewufstsein, indem diese nunmehr auch auf die primären zurückwirken können." Die sich verbindenden Elemente können sich weiter im Sinne einer wechselseitigen Assimilation gegenseitig beeinflussen und sich in ihren Wirkungen leicht in successive Associationen fortsetzen, die wiederum das Bild assimilativ verändern können. Das subjectiv Charakteristische dieses ganzen Vorganges ist die passiv schweifende Aufmerksamkeit.

„Das Lesen unter vorwaltendem Einflufs der Apperception und Ausschlufs der secundären Reproductionen und Assimilationen vollzieht sich schon bei minimalen Zeiten, und zwar unter stärkerer Spannung und activer Fixation der Aufmerksamkeit, während das assimilative Lesen mit schweifender fluctuirender Aufmerksamkeit gröfsere Zeiten benöthigt." „Bei kurzer Expositionszeit wird daher entweder nur direct appercipirt oder

überhaupt nichts erkannt.“ Es entsteht ein falsches Wortbild, wenn bei momentanem Nachlassen der Aufmerksamkeit erhebliche Assimilationen wirksam werden.

Obwohl eine absolute Trennung der apperceptiven und assimilativen Vorgänge nicht durchführbar ist, hält der Verf. doch dafür, dafs bei tachistoskopischen Versuchen über das Lesen auf diese Unterschiede Rücksicht genommen werden mufs. Dementsprechend suchte er bei seinen Versuchen die secundären Reproductionen und Assimilationen so viel wie möglich auszuschalten und wies seine Versuchspersonen an, dem objectiven Eindruck selbst den höchsten Aufmerksamkeitsgrad zuzuwenden. „Es kam nicht auf Lesen überhaupt, sondern auf Richtiglesen an.“ Die Expositionszeit wurde daher so kurz gewählt, dafs noch gerade eine Apperception möglich war. Schon die ersten Resultate ergaben, dafs die dominirenden Buchstaben die Apperception bestimmten, während die Assimilation vorzugsweise an die Wortform geknüpft war. „Das Wortbild wird zwar s e c u n d ä r scheinbar als »Ganzes« assimilirt, aber p r i m ä r appercipirt wird es nur in seinen dominirenden Bestandtheilen.“ „Die grundlegende Arbeit im Procefs des Lesens hat die Apperception und die mit ihr verbundene primäre Assimilation zu verrichten; mit ihr verschmilzt aber fortwährend die secundäre Assimilation, so dafs beide Vorgänge, in einander übergreifend, sich verdeckend, sich zu verwirren scheinen.“

Die Einübung der Versuchspersonen geschah an geläufigen Wörtern, hierauf wurden sinnlose Zusammensetzungen von Buchstaben und sodann geläufige gröfsere Sätze exponirt.

Indem der Verf. zunächst die Frage zu beantworten suchte, in welcher Weise beim appercipirenden Lesen einzelne Buchstaben wirkten, konnte er die Angaben Cattell's bestätigen, wonach die Apperceptionszeit der einzelnen Buchstaben eine verschiedene ist. Die Versuchspersonen konnten sodann bei ungeläufigen Wörtern nur einzelne Buchstaben erkennen. „Die Vocale und kleinen Consonanten waren den meisten Verlesungen ausgesetzt, die ober- und unterzeiligen den wenigsten. Je charakteristischer die Buchstabenform war, desto dominirender wurde sie gefunden.“ Der Verf. macht darauf aufmerksam, dafs bei einer Expositionszeit von 10—15 σ Augenbewegungen wohl als ausgeschlossen zu betrachten waren.

2. M e t h o d e. Der Verf. führt aus, dafs die Aussagen der Versuchspersonen noch kein Kriterium für die Objectivität ihrer Auffassung sind, und dafs diese daher in jedem Falle analysirt werden müfsten, wobei aber darauf Bedacht zu nehmen sei, dafs auf den Beobachter nicht suggestiv eingewirkt werde. Sodann empfiehlt er Vexirversuche. Die verwandten Schriftzeichen blieben nach Gröfse (3—4 mm) und Typus bei den Versuchen constant. An Versuche in der Muttersprache schlossen sich solche in einer fremden.

3. D i e A u f m e r k s a m k e i t. Der Verf. zeigt, dafs das Maximum der Aufmerksamkeitsspannung bei kleinsten Expositionszeiten mit dem Moment der Exposition zusammenfallen müsse. Er liefs daher durch den Beobachter selbst den günstigsten Moment für das Fallenlassen des Deckschildes des Apparates angeben. Es wird weiter ausführlich gezeigt, dafs bei derartigen Versuchen zwischen constanter Aufmerksamkeit und Auf-

merksamkeitsschwankung einerseits und fixirter und fluctuirender Aufmerksamkeit andererseits zu unterscheiden sei. „Die fixirte Aufmerksamkeit entspricht in der Regel dem directen Sehen, die fluctuirende Aufmerksamkeit jedoch läfst sich im Bereiche des indirecten Sehens nicht genau begrenzen.“ „Je kleiner die Markirung des Fixirpunktes, desto fester ist die Fixation. Der Aufmerksamkeitspunkt dagegen“ (der mit dem psychischen Aequivalent des physiologischen Fixirpunktes nicht identisch ist) „fluctuirt im Aufmerksamkeitsumfang.“ „Die Verschiedenheit des Aufmerksamkeitspunktes bedingt auch eine Verschiedenheit der Exposition,“ u. s. w.

4. Die Succession. Der Verf. geht hier auf die von Cattell, sowie auf die von Erdmann und Dodge (Untersuchungen üb. d. Lesen, Halle 1898) ausgeführten Untersuchungen ein und führt aus, dafs der Grund ihrer Behauptung, es werde stets das »Ganze« gelesen, darin liege, dafs der Einflufs der Assimilation den Schein der Simultaneität des Eindrucks vorgetäuscht habe. Er sucht zu zeigen, dafs die letztere sich höchstens für einen dominirenden Complex von Buchstaben aufrecht erhalten lasse. „Was wir appercipiren, sind letzten Endes immer nur Buchstaben, allerdings gleichsam reliefartig herausgehobene determinirende Buchstaben, die einem bestimmt gruppirten Complex angehören, der am klarsten aufgefafst wird, wenn auch die unbetonten Buchstaben über die Schwelle gerückt sind.“ Dabei können, wie weiter gezeigt wird, die Beobachter selbst durchaus sicher sein, das »Ganze« gelesen zu haben. Weitere Beweise für die Succession der Auffassung erblickt der Verf. darin, dafs die Beobachter zuweilen wohl Buchstaben, aber nicht den Sinn des Wortes appercipiren, sowie in den Resultaten, die er bei Anstellung von Vexirversuchen gewann. „Der Procefs des Lesens findet nur beim entwickelten Menschen so rasch statt, dafs er in sprungweiser Simultaneität zu geschehen scheint, aber im Grunde reihen wir die dominirenden Complexe ähnlich successiv an einander, wie beim primitivsten buchstabirenden Lesen der Buchstaben. Der Ablauf des Lesens ist nur sehr rasch, darum ist er aber nicht weniger successiv. Mit dem gewöhnlichen Buchstabiren hat dies jedoch nichts zu schaffen; wir reihen vielmehr die dominirenden Buchstaben und betonten Complexe an einander. Dies erfolgt möglicherweise in einer Art rhythmischer Succession, mit fortwährender Variation des Rhythmus.“

5. Die Wanderungen der Aufmerksamkeit. Die Aufmerksamkeitswanderung steht nach dem Verf. mit der Succession des Lesens im Zusammenhang. Ist die letztere mehr objectiver, so ist die erstere mehr subjectiver Natur. „Die Wanderung der Aufmerksamkeit erweist sich als ein sprungweises Uebergehen von einem dominirenden Complex zum anderen. Sie tritt fast stets unter Mitwirkung von Assimilation auf. Bei längeren Expositionszeiten (100 σ) ist der Vorgang auch subjectiv leicht wahrnehmbar, bei kleinsten Zeiten ist er subjectiv nicht bemerkbar, obwohl er objectiv vorhanden ist. Die Bestimmung der Grenze dieser Wahrnehmbarkeit ist einmal dadurch erschwert, dafs der Aufmerksamkeitswechsel bei jedem Beobachter variirt, sodann aber auch dadurch, dafs der Aufmerksamkeitsvorgang bei jedem Worte an die objective Struktur der Schriftbilder geknüpft ist und endlich dadurch, dafs die Bemerkbarkeit des Vor-

ganges durch die Assimilation verwischt wird. „Die Assimilation verhindert oder erschwert auch bei grofsen Zeiten die Beobachtung des Aufmerksamkeitsvorganges so sehr, dafs ihm nur mit ganz grofsen und ganz geläufigen Wörtern beizukommen ist." Nach der weiteren Ausführung dieser Verhältnisse an der Hand von Beispielen zeigt der Verf., dafs CATTELL bei seinen Versuchen diesen Vorgang nicht bemerkte, weil die Beobachtung desselben bei den von ihm verwandten geringen Expositionszeiten (10 σ) erschwert war.

6. Der Umfang der Aufmerksamkeit. Bei der Bestimmung des Umfangs der Aufmerksamkeit mufs die Assimilation nach dem Verf. möglichst ausgeschlossen werden. Aber auch bei Verwendung von sinnlosen Zusammensetzungen von Buchstaben und Silben kann der Umfang der Aufmerksamkeit nicht allgemein angegeben werden, da er sich hier von einem Minimum zu einem Maximum ändert. „Am engsten ist der Umfang bei sinnlos zusammengesetzten Buchstaben" (ohne Vocale 4—7, mit Vocalen 5—8). Bei heterogen an einander gesetzten Silben tritt eine Erweiterung ein (6—10). Silben sind aber schon Assimilationscomplexe. „Mit dem Uebergang zu Wörtern steigert sich der Umfang ganz beträchtlich. Je nach dem Grad der Bekanntheit und Geläufigkeit eines Wortes variirt der Umfang zwischen 15—25 Buchstaben." Bei sinnlos neben einander stehenden Wörtern sinkt der Umfang „jäh herunter und erstreckt sich höchstens auf ein Wort und die rechts und links benachbarten Buchstaben." „Je geläufiger aber die Satzbildung, desto mehr steigt der Umfang."

7. Die Versuche. Diese erstreckten sich über

I. sinnlose Buchstabenverbindungen,
II. sinnlose Silbenverbindungen,
III. ungeläufige Wörter,
IV. geläufige Wörter,
V. ungeläufige Sätze,
VI. geläufige Sätze.

Wir heben aus den Ergebnissen das Folgende hervor.

I. Vocallose sinnlose Gebilde sind am schwersten aufzufassen." „Die dominirenden Buchstaben werden zuerst erkannt und in ihrer Lage festgestellt, und am wenigsten umgesetzt oder verwechselt." „Sobald in das sinnlose Gebilde ein paar Vocale eingeschoben werden, stellen sich schon Silben ein und werden Assimilationen möglich."

II. „Bei Versuchen mit sinnlos zusammengesetzten sinnvollen geläufigen Silben von 3—4 Buchstaben zeigt sich der Einflufs der Assimilation."

III. Sinnlose Silben und sinnvolle unbekannte Wörter sind für die Versuchspersonen von geringem Unterschied.

IV. „Die Versuche mit geläufigen Wörtern ergaben, dafs der unter Einflufs der Assimilation eintretende Aufmerksamkeitsumfang bis zu 25 Buchstaben betragen kann und zwar schon auf die erste Exposition hin."

V. VI. „In kurzen Sätzen tragen die den Sinn fixirenden Bestandtheile auch für die Assimilation dominirenden Charakter. Den dominirenden Buchstaben im Wortbild können sonach dominirende Wörter oder Wortcomplexe im Satzbild angereiht und gegenübergestellt werden."

8. Expositionszahl und Expositionszeit. Der Verf. führt aus, „dafs die Expositionsfolgen keine unmittelbare Bedeutung zum Worterkennen haben.“ Sobald die objectiven Bedingungen (dominirende Buchstaben, Wortform und -länge, Feststellung des Buchstabenbestandes) hierfür erfüllt sind, vollzieht sich die Auffassung der Bedeutung des Wortes instantam in einem selbständigen psychologischen Act. „Das unbekannte Wort wird nur nach dem Zeichencomplex festgestellt . . . . Das bekannte Wort hat zwei Erkennungsphasen: a) die Apperception der dominirenden Elementengruppe, des dominirenden Buchstabencomplexes und der Gesammtform, b) daran anschliefsend die Apperception des Ganzen und die Apperception der Bedeutung.“ „Die Apperception des optischen Bildes ist an die Folge der Expositionen gebunden, die Apperception der Bedeutung an den dominirenden Complex.“ Der Verf. tritt daher der Cattell'schen Methode, nach welcher bei kurzer Expositionszeit 5 mal nach einander exponirt wird, entgegen und fordert eine einmalige Exposition. Die Expositionszeit „ist eine rein physiologische Zeit, eben die Zeit, die zur Netzhauterregung erforderlich ist, wozu dann noch eventuell die Dauer des Nachbildes hinzukommt. Sie variirt bei den einzelnen Beobachtern (6 bis 20 σ), bleibt aber innerhalb der Grenzen von 5 σ bei einem und demselben Beobachter constant.

9. Kritik der Cattell'schen Versuche. Der Verf. zeigt, dafs Cattell's Versuche nicht reine Apperceptionsversuche waren, und dafs er vermuthlich für Apperception hielt, was lediglich der Assimilation zuzuschreiben ist. Die von Erdmann und Dodge mit einer Expositionszeit von 100 σ ausgeführten Versuche hält der Verf. für reine Assimilationsversuche.

10. Die dominirenden Buchstaben und die Wortform. Die Erkennung der durch die Zahl der Buchstaben bestimmten Wortlänge hängt von dieser Zusammensetzung und von der Richtung der Aufmerksamkeit ab. „Bei gröfseren Wörtern constatiren die Beobachter zwischen der Auffassung der ersten Worthälfte und der Wortlänge eine deutliche Pause.“ Die Wortform mufs in ihre Factoren zerlegt und nach ihren dominirenden Bestandtheilen beurtheilt werden, die Wortform als solche verführt zu Irrthümern. Die Gesammtform eines Wortes ist für die Erkennung desselben nicht entscheidend. „Für die Erkennung des Wortes sind nur die im Reizcomplex befindlichen dominirenden Elemente maafsgebend. Diese, als ober- und unterzeilige Consonanten, als Buchstaben erster Ordnung sind nicht identisch mit den dominirenden Buchstaben Goldscheider's.“ „Die Rolle des dominirenden Complexes wird im Satz vom dominirenden Wort übernommen, das den Schlüssel für den Bedeutungszusammenhang liefert, an den die Erkennung von Sätzen gebunden ist.“

11. Die Aehnlichkeits-Assimilation. „Dafs die Gesammtform eine den dominirenden Elementen untergeordnete Rolle spielt, beweisen die determinirten falschen Assimilationen, in denen Wort und Assimilation nach den dominirenden Buchstaben völlig übereinstimmen und nur die indifferenten Zwischenstücke verschieden sind. Diese Fixirung der richtigen dominirenden Elemente in der falschen Assimilation beweist ihre grundlegende Bedeutung gegenüber der Wortform, in der keinerlei Momente

liegen, um eine wenigstens nach Elementen determinirte Aehnlichkeitsassimilation hervorzurufen." Der Verf. führt dies an Beispielen weiter aus.

12. Die Assimilationsversuche. Die Wirkung der Assimilation wurde an veränderten Objecten untersucht. Der Verf. bespricht die Versuche PILLSBURY's und hält diesem entgegen, „dafs die planlose Eliminirung deutlichere Veränderungen hervorruft, als die mit bestimmter Absicht erfolgende." Er selbst veränderte die Versuchsbedingungen durch Veränderung (Substitution) und Auslassung. Im Allgemeinen sei aus diesem Capitel Folgendes hervorgehoben: „Solange die dominirenden Buchstaben analog verändert werden, ist ihre Wirkung zu Ende und die falschen Buchstaben werden appercipirt." Im letzteren Falle kann die Assimilation nicht aufkommen. „Das Wortbild bleibt unsicher, labil, wenn es nicht sofort seine Bedeutung empfängt. Erst durch den Sinn wird das Buchstabengefüge gefestigt."

13. Die Suggestions-Assimilation. Versuchsanordnung: Es wurde mit einer Reihe von richtigen und mit einer solchen von falschen Wortbildern gearbeitet. „Die Substitutionen und Verstümmelungen variirten bei letzeren zwischen 2—8 Buchstaben. Der Anfangsbuchstabe blieb stets unverändert, auch bei tieferen Eingriffen in das Buchstabengefüge wurde der dominirende Complex möglichst unversehrt erhalten." Dabei wurden die dem Beobachter geläufigen richtigen Wortbilder zuerst exponirt, diese beeinflufsten suggestiv die darauf in einem Abstand von drei Expositionen folgenden falschen Objecte. Im Allgemeinen sei aus den Resultaten hervorgehoben, dafs die Versuchspersonen bei einer ersten Gruppe von Versuchen (z. B. Irronumstatt—Irrenanstalt) Anfangs zufriedenstellend assimilirten, dann aber unruhig wurden und falsche Buchstaben erkannten. Bei den weiteren Versuchen ergaben sich individuelle charakteristische Unterschiede, auf die wir nicht eingehen.

14. Assimilationsversuche mit Auslassungen. „Auslassungen von Buchstaben im Wortbild haben eine verschiedene Wirkung, je nachdem es dominirende oder unbetonte Buchstaben, stark hervortretende Consonanten oder Vocale sind." Bei Auslassung unbetonter Buchstaben trat noch die richtige Assimilation ein. Bei Auslassung dominirender Buchstaben ergab sich Folgendes: „1. Die Fehler bleiben unerkannt und es wird assimilirt. Dagegen wird angegeben, dafs Vocale fehlen." „2. Die Auslassung wird erkannt und nach einer merkbaren Pause tritt die Assimilation ein." „3. Die Auslassung wird erkannt und es stellt sich eine falsche oder überhaupt keine Assimilation ein."

15. Inversionen und Permutationen. Die Fälle, in denen Inversionen vorkommen, geben über die Bewegungen der Buchstaben einigen Aufschlufs. „Die Beobachter sagen oft aus, sie befänden sich einer verwirrenden Fülle von Buchstaben gegenüber, in die sie erst Ordnung zu bringen hätten. Sobald es ihnen nicht gelänge, die chaotische Masse von Eindrücken sinnvoll zu gruppiren, verschwände ihnen ein grofser Theil davon wieder aus dem Gedächtnifs." Der Verlauf des Auffassungsvorganges ist nach dem Verf. im Umrifs der folgende: „Die erste Phase der Apperception giebt die dominirenden Buchstaben; sie sind das Rohmaterial für die folgenden Vorgänge. Das Weitere hängt von zwei Umständen ab: a) sobald sich

eine Assimilation aufdrängt, modificirt sie den Sachverhalt, d. h. die objective Anordnung der Buchstaben zu ihren Gunsten; b) aber schon an sich können die Buchstaben in verschiedener Zeit aufsteigen und sich demgemäfs ordnen, dann wird die daran anschliefsende Assimilation schon dieser Anordnung Rechnung tragen . . . Diese beiden Momente setzen, mannigfach in einander übergreifend, die zweite Phase des Vorganges zusammen." „Mit der Inversion verband sich häufig noch eine Substitution." An der Hand von Beispielen wird dies des Näheren ausgeführt.

Die Arbeit wurde in Wundt's Laboratorium in seinem Auftrage und unter seiner Leitung ausgeführt. Kiesow (Turin).

A. Huther. **Die psychologischen Grundprincipien der Pädagogik.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Path.* 2, 121—132, 192—209, 287—302, 367—383. 1900.

Der Aufsatz enthält der Hauptsache nach eine ausführliche Besprechung des Apperceptionsbegriffs. Die Herbart-Erdmann'sche Anschauung, dafs Apperception eine rein mechanisch sich vollziehende Eingliederung des neuen Eindrucks in eine herrschende Apperceptionsmasse sei, wird nur dem objectiven Thatbestande, nicht dem subjectiven, gerecht; Wundt's Lehre von einem willkürlichen Eingreifen eines spontanen Acts in den passiv-mechanischen Vorstellungsverlauf erscheint zu dualistisch. H. sucht nun, in theilweisem Anschlufs an Lipps, nachzuweisen, dafs Apperception nur eine höhere Bethätigungsweise derselben psychischen Activität sei, die sich auch in den einfachsten Formen geistigen Lebens, im Erzeugen von Empfindungen und Bilden von Vorstellungen ausspricht. Die logischen Apperceptionsverbindungen und -leistungen werden von diesem Standpunkt aus erörtert. — Der Schlufstheil bringt dann eine Willenstheorie, die, in ähnlicher Weise zwischen Wundt und Lipps die Mitte haltend, den Willen nicht als selbständigen Bewufstseinsfactor, sondern nur als eine besondere Erscheinungsweise psychischer Activität auffafst. W. Stern (Breslau).

H. Davies. **Method of Aesthetics: a Note.** *Philos. Review* 10 (1), 28—35. 1901.

Damit Aesthetik eine Wissenschaft werde, mufs sie sich der drei wissenschaftlichen Methoden: der Classification, des Auffindens von Gesetzen und der Kritik bedienen. Wie die Anwendung dieser Methoden an den Problemen der Aesthetik durchgeführt werden könne, wird kurz angedeutet. W. Stern (Breslau).

Havelock Ellis. **Geschlechtstrieb und Schamgefühl.** Autorisirte Uebersetzung von Julia E. Kötscher unter Redaction von Dr. med. Max Kötscher. Leipzig, G. Wigand, 1900. 364 S. 13 Tafeln.

Es fehlt uns nicht gerade an Abhandlungen über den Geschlechtstrieb und seine Verirrungen sowie über ähnliche Dinge, und im Allgemeinen kann etwas Vorsicht beim Herantreten an diese Erzeugnisse der Literatur nichts schaden.

Bei Havelock Ellis ist man indes sicher, auf eine ernste und wissenschaftliche Behandlung seines Gegenstandes zu stofsen, was sich nicht gerade von Jedem behaupten läfst.

In dem vorliegenden Bande giebt er uns drei Studien, die ihm nothwendige „Prolegomena“ für eine Analyse des geschlechtlichen Instinctes zu sein scheinen, welche Analyse die Hauptrolle bei einer Erforschung der Geschlechtspsychologie spielen mufs. Die erste Studie enthält eine Schilderung des Schamgefühls, die zweite sucht das Phänomen der Sexualperiodicität zu erklären, und die dritte endlich, die den Auto-Erotismus behandelt, versucht uns darüber zu belehren, dafs wir selbst auf Gebieten, wo wir unsere Kenntnisse für ausreichend halten, bei genauerer Betrachtung unser Endurtheil noch aufschieben müssen und gut thun, eine vorsichtigere Haltung einzunehmen.

Der Geschlechtstrieb hat die Tendenz, in einer spontanen und bis zu einem gewissen Grade periodischen Weise aufzutreten, und dabei auf Mann und Weib in verschiedener Weise zu wirken. Besonders ist es das Schamgefühl, d. h. eine instinctive und gewöhnlich auf sexuellen Vorgängen begründete Furcht, das beim Weibe vorzugsweise ausgebildet ist. Es geht der Bekleidung voraus und ist von ihr unabhängig. Vielmehr entspringt die Bekleidung dem Schamgefühl und wird als Schmuck zum Anziehungs- und Lockmittel.

Das Erröthen ist die Weihe des Schamgefühls, und der vasomotorische Mechanismus des Erröthens seine physiologische Grundlage.

Daher auch der Einflufs der Dunkelheit auf das Schamgefühl, obwohl sich die schon von Lichtenberg aufgeworfene Frage, ob die Frauen im Dunkeln erröthen, bis heute der Entscheidung entzieht, da sie bei Licht nicht wohl entschieden werden kann.

Von der allmählichen Entwickelung des Schamgefühls giebt uns u. A. die Literatur Kunde, und die derben und ihrer Zeit unbeanstandeten Erzählungen eines Chaucer, Boccaccio u. A. m. würden heute kaum für hoffähig erachtet werden.

Das Schamgefühl wandelte sich durch die Civilisation in Anstandsgefühl um. Wie sehr aber auch dieses der Allgewalt der Mode unterworfen ist, beweist u. A. die für die Hofbälle vorgeschriebene Toilette der Damen, die ohne diese Vorschrift und am hellen lichten Tage sicherlich für unanständig gehalten würde.

Von besonderem Interesse sind die ausführlichen Untersuchungen über das Phänomen der geschlechtlichen Periodicität.

In der pflanzlichen und Thierwelt ist das Geschlechtsleben durchweg an bestimmte Perioden gebunden, und die Brunst der Thiere und die Menstruation der Frauen sind in Wirklichkeit ein und dasselbe Phänomen. Besteht nun beim Manne eine gleiche oder ähnliche Periodicität? Ellis versucht dies an der Hand einer ganz aufserodentlichen Belesenheit klar zu legen, und dafs ein gewisser Rhythmus unser ganzes Leben durchzieht und die grofsen athmosphärischen Spannungen, die Frühjahrs- und Herbstphasen unser geschlechtliches Leben nicht unberührt lassen, ist schon von vornherein nicht unwahrscheinlich. In einem Anhange B. wird diese Untersuchung von Perry Coste weiter geführt.

Perry Coste fand, dafs der Puls beim Manne einen deutlichen monatlichen Rhythmus zeige, und da Puls und Menstruation bei den Frauen in Uebereinstimmung stehen, so spreche dies stark für das Bestehen einer

monatlichen physiologischen Periode bei dem Manne. Dies führte ihn dazu über seine nächtlichen Samenergiefsungen zehn Jahre hindurch Buch zu führen, da sie das Uebermaafs an geschlechtlichen Absonderungen darstellen, wo eine normale Erleichterung versagt wird. Er fand nun als jährliches Mittel 36, und er konnte ferner einen bestimmten jährlichen, lunarmonatlichen, und selbst einen wöchentlichen Rhythmus nachweisen. Die socialen Schlüsse, die er daraus zieht, sind recht interessant. Die Pollution bedeutet selbstverständlich nur ein Minimum, dessen Vielfaches gefunden werden mufs. Jedenfalls würde ein dreimaliger Geschlechtsgenufs im Monat das Minimum sein, um das physiologische Gleichgewicht des Mannes in dieser Beziehung aufrecht zu erhalten, und dies stimmt mit der alten Festsetzung von SOLON überein, der „drei Zahlungen für den Monat" bestimmte. COSTE fand eine nicht erwartete Symmetrie seiner Curven, was in ihm den Wunsch anregte, ein gröfseres Material für fernere Beobachtungen zur Verfügung zu haben. Er fordert zu Sammelforschungen auf, deren Schwierigkeit er im Uebrigen nicht verkennt.

Ein Haupttheil des Buches ist den Erscheinungen des Auto-Erotismus gewidmet, d. h. der spontanen geschlechtlichen Erregung ohne irgend welche Anregung von aufsen. Als solche spielt er überall seine Rolle. Er ist ein wichtiger Antrieb zu allerhand Manifestationen und ein unvermeidliches Nebenproduct des gewaltigen Processes, auf dem die ganze animalische Welt beruht.

Der Auto-Erotismus ist keineswegs immer Masturbation; er kann alle Arten der Selbstbefriedigung umfassen, bis zu den Tagesträumen. ELLIS benutzt dies zu einem langen Excurse auf das Gebiet der Hysterie, ohne dafs wir gerade viel klüger dadurch würden. Ihm ist die Hysterie ein auto-erotisches Phänomen, und BREUER und FREUD müssen ihm dabei als Taufpathen dienen.

Die Frage, welches Geschlecht der Masturbation mehr ergeben sei, bleibt ungelöst, so massenhaft das Material auch ist, das er hierüber zusammengetragen hat; was er über die Folgen der Gewohnheit sagt, ist verständig. Unsere erste Pflicht ist es, die Natur und die Folgen dieser Manifestation bei allen Classen der Bevölkerung zu untersuchen. Das ist eine vorbereitende Bedingung für jene Fragen, und so lange sie nicht endgültig entschieden sind, gilt es, ihnen keine Gleichgültigkeit, aber doch auch keinen übertriebenen Abscheu entgegenzutragen, der nur zur Verheimlichung führen und das Uebel künstlich vergröfsern würde. In dem Anhange A. behandelt er den Einflufs der Menstruation auf die Stellung des Weibes, und zwar in Bezug auf die Gefühlsathmosphäre, worin die Männer die Frau gewöhnlich sehen.

Die Menstruation des Weibes gilt im Allgemeinen als eine Art Minderwerthigkeit. Das Weib ist während dieser Zeit unrein, zugleich aber von Geistern besessen und mit geheimen Kräften begabt. Daher gewinnt die Unreinheit den Nebenbegriff des tabu, d. h. des heiligen, geheiligten. Man sucht die menstruirte Frau zu vermeiden, um sich vor Schaden zu hüten. Aehnlich ist es mit dem Menstrualblut. Es schützt vor Hieb und Stich, es tritt in viele Heilmittel ein und ist besonders in Liebestränken wirksam.

Im Christenthum blieb nur das Böse zurück, und die Frau wurde wirklich unrein. Wo eine menstruirte Frau sich sehen läfst, wird die Milch sauer und geht das Kraut um, und chirurgische Operationen waren zur Zeit der Regeln verpönt. Hatte man die Frau früher überschätzt und in ihr ein Zwischenglied zwischen Mensch und Gottheit verehrt, so mied man sie jetzt, dank den Anschauungen des Mönchthums, als eine Art von Teufel. Erst die moderne Civilisation drängt dazu, den socialen Unterschied der Geschlechter zu verwischen und sie nach Möglichkeit gleichzustellen.

Ein dritter Appendix endlich behandelt den auto-erotischen Factor in der Religion. Dafs zwischen beiden Gefühlen, der Liebe und der Religion, innige Beziehungen bestehen, kann nicht bestritten werden. Sie sind die beiden leidenschaftlichsten Gemüthsbewegungen, denen der menschliche Organismus unterworfen ist. Daher kann eine Störung der einen sofort auf das Gebiet der anderen übergehen und dort Veranlassung zu weiteren Störungen abgeben. Dieses leugnen zu wollen widerspricht jeder Erfahrung, und es zu verkennen war und ist die Quelle unendlichen Unheils.

Je mehr man versucht, die sinnliche Liebe zu unterdrücken, um so höher steigert sich die geistige Inbrunst, bis sie sich in den Erscheinungen der Exstase und des Mysticismus schrankenlos Bahn bricht. Das Leben der Heiligen liefert hierfür massenhaftes Material, sofern es hierfür überhaupt eines Beweises bedürfen würde. Der Mensch ist nun einmal ein Mensch und als solcher menschlichen Gesetzen unterworfen. Lehnt er sich dagegen auf, dann mufs er den Schaden mit in den Kauf nehmen, und dagegen schützt ihn sogar die Heiligkeit nicht.

In dieser Weise eröffnet uns das Buch mannigfache Ausblicke und eine Anregung zu weiterem Nachdenken, und dies um so mehr, je mehr man gewahrt, wie die Hand des Meisters dem spröden Stoffe neue und bisher unbekannte Seiten abgewonnen hat. Pelman.

E. Ritchie. **The Essential in Religion.** *Philos. Rev.* **10** (1), 1—11. 1901.

Es wird versucht, das Wesen der Religion in ihrem weitesten Umfang, vom Fetischismus bis zum Spinozismus, zu definiren. Das Ergebnifs ist, dafs Religion weder durch irgend welchen bestimmten Inhalt, noch durch ein bestimmtes Gefühl definirt werden kann. Vielmehr liegt Religion überall dort (und nur dort) vor, wo eine wie auch immer beschaffene Auffassung der Wirklichkeit dem Individuum so zum inneren Erleben geworden ist, dafs all sein Fühlen und Handeln dadurch bedingt und bestimmt ist. [Wir Deutschen würden es etwa ausdrücken können: Religion ist die zur Lebensanschauung gewordene Weltanschauung. Ref.]

W. Stern (Breslau).

Kr. B.-R. Aars. **Analyse de l'idée de la morale.** *Videnskatsselskabets Skr.* 2, *Hist.-filos. Kl.* (5). 27 S. 1899.

Der Verf. geht davon aus, dafs die Gefühle die Grundlage der Moral bilden. Das moralische Urtheil ist der Ausdruck der moralischen Gefühle. Diese sind zusammengesetzter Natur, und die Bedingung ihrer Entstehung ist das Vorhandensein mehrerer einfacher Gefühle. Von den sympathischen

Gefühlen unterscheiden sich die moralischen Gefühle einmal durch die Verschiedenheit ihrer Objecte: die Objecte dieser sind Handlungen, die Objecte jener aber Gefühle anderer. Weiters sind die beiden Gefühle noch verschieden hinsichtlich der Intensität und des Umfanges. Der Umfang der moralischen Gefühle deckt sich nicht mit dem der sympathischen.

Die Frage, ob die Suggestion bei der Entstehung der moralischen Gefühle mitwirke, entscheidet der Verf. dahin, dafs zwar in vielen Fällen suggerirte Gefühle vorkommen, das moralische Gefühl aber jedenfalls spontanen Ursprunges ist. Hieran schliefst sich eine Besprechung des egoistischen Utilitarismus, sowie des Gegensatzes zwischen egoistischer und altruistischer Moral. Egoistisch urtheilen wir, wenn wir eine That nur nach dem beurtheilen, ob sie uns angenehm oder unangenehm ist. Eine altruistische Beurtheilung liegt dann vor, wenn die Folgen der ins Auge gefafsten That in Rücksicht auf andere beurtheilt werden.

Gelegentlich der Ausführungen über den Einflufs der Religion auf die Moral macht der Verf. auf die zweifache Bedeutung des Pflichtbegriffes aufmerksam. Derselbe kann sich einmal auf ein moralisches Ideal, ein andermal auf eine bestimmte Handlung beziehen. Sodann wird die Frage in Erwägung gezogen, ob und inwieweit wir anorganischen Körpern und Thieren moralische Gefühle zuwenden. Hierauf folgen genauere Darlegungen über die Objecte und Subjecte jener Handlungen, die einer moralischen Schätzung unterworfen werden. Der Verf. erörtert dann die verschiedenen Stufen der moralischen Unverantwortlichkeit, sowie das Problem der Willensfreiheit. Den Schlufs der Abhandlung bilden eine Charakteristik der Werthe in Bezug auf ihre Qualität, und Ausblicke über die Zukunft und Weiterentwickelung der Moral. Saxinger (Linz).

Windscheid. **Die Prophylaxe in der Nervenheilkunde.** München, Seitz und Schauer, 1900. 47 S. Mk. 1.50.

Die sehr flüssig geschriebene Arbeit, die gleich der von Fuchs einen Theil des Handbuchs der Prophylaxe von Nobiling-Jankau bildet, zerfällt in einen allgemeinen und einen speciellen Theil. Im allgemeinen Theil bespricht Verf. die Prophylaxe der Prädisposition und die der verschiedenen Schädlichkeiten, welche den einzelnen Lebensaltern zukommen. Der specielle Theil behandelt die Verhütung der Erkrankungen des Gehirns, des Rückenmarks, der peripheren Nerven und dann die der functionellen Neurosen. Unter ihnen bespricht er besonders eingehend die Prophylaxe der Neurasthenie. Bei der Gelegenheit warnt er vor dem heute vielfach üblichen und doch so übel angebrachten Humanitätsdusel. Sicherlich hat er auch Recht, wenn er darauf hinweist, dafs viele Neuerungen im modernen Leben, denen man für gewöhnlich bei der Entstehung der Neurosen eine Rolle beimifst, uns auch nicht zu unterschätzende Annehmlichkeiten und Vortheile verschaffen und so wieder indirect zur Stärkung unseres Nervensystems dienen. Ernst Schultze (Andernach).

OBERSTEINER. **Functionelle und organische Nervenkrankheiten.** Heft II der *Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens* von LÖWENFELD und KURELLA. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1900. Mk. 1.—.

Nicht nur aus wissenschaftlichen, sondern auch aus praktischen Gründen wird man organische Nervenkrankheiten mit sichtbaren krankhaften Veränderungen am Nervensystem und functionelle, bei denen ein solcher Nachweis nicht gelingt, unterscheiden. Wenn nun auch dank neuerer Methoden (NISSL, MARCHI) und Forschungen das Gebiet der functionellen Störungen eingeengt ist und wenn die Ergebnisse experimenteller Untersuchungen eine weitere Einschränkung versprechen, so bleibt doch noch eine Reihe von Störungen übrig, die so bezeichnet werden mufs. Freilich bleibt uns damit deren Wesen verschlossen, und die Annahme, es handle sich bei ihnen um moleculare Alterationen, um Ernährungsstörungen, wird uns auch nicht sonderlich weiter bringen.

O. legt sich dann die Frage vor, ob nicht den functionellen Störungen ein gemeinsames Characteristicum zukommt gegenüber den organischen Formen; er präcisirt die Frage noch weiter und nimmt nur auf functionelle Symptome im Gegensatz zu functionellen Erkrankungen Bezug, da den meisten anscheinend rein organischen Krankheiten auch ein functioneller Factor zukommt.

Die Erfahrungen der Anatomie und Physiologie und die Beobachtungen am Krankenbette geben uns keinen völlig sicheren Aufschlufs darüber, in welchen Hirntheilen und wo sich psychische Processe, die Bewufstseinsvorgänge, abspielen. Wenn auch von den meisten Autoren die Grofshirnrinde als der Sitz der Vorstellungsthätigkeit angesprochen wird, so mahnt uns doch, wie O. meint, ein historischer Rückblick zu aller Vorsicht. Den bisher bekannten Rindencentren kommen vielmehr mit Sicherheit nur Leistungen zu auf mehr materiellem Gebiete, wie z. B. dem der Bewegung, dem des Fühlens, Sehens, Hörens etc. Es sind das Leistungen, wie sie auch von den peripheren Nerven oder von den Sinnesorganen aus erzielt werden können. Zur Zeit fehlt es uns noch an einer ausreichenden anatomischen Erklärung für die Erscheinungen des gesunden wie des kranken psychischen Lebens. Es ist allen rein functionellen Symptomen oder Symptomgruppen von Seiten des Nervensystems gemeinsam, „dafs sie in das Bereich der psychischen Symptome gehören, wenn auch ihre Manifestation nach aufsen hin oft eine materielle wird, wie beispielsweise eine hysterische Lähmung". Wir müssen uns mit einer physiologischen Erklärung dieser Symptome begnügen, die psychisch bedingt und psychisch beeinflufsbar sind. Wenn auch bei vielen Psychosen sich Hirnveränderungen nachweisen lassen, so wird damit ihr directer Zusammenhang mit den psychischen Symptomen durchaus noch nicht erwiesen. Neben den functionellen Störungen wird das Seelenleben der Kranken meist auch noch andere Abweichungen erkennen lassen. Auf der anderen Seite sind Symptome aus Gebieten, die der Psyche und dem Willen entzogen sind, meist als Aeufserungen einer anatomischen Läsion des Nervensystems anzusehen, wie Muskelschwund, gewisse Hautveränderungen u. s. w.

E. SCHULTZE (Andernach).

Cramer. **Ueber die aufserhalb der Schule liegenden Ursachen der Nervosität der Kinder.** *Schiller-Ziehen* 2 (5), 1—25. 1899.

Die Nervosität beruht auf einem gestörten Functioniren des Gehirns. Man trennt die Nervösen in Hysterische, Neurasthenische, Uebergänge zwischen beiden und in eigentlich Nervöse. Das Hauptsymptom der Neurastheniker ist die leichte Ermüdbarkeit. Das neurasthenische Kind ist nicht so leistungsfähig, seine Aufmerksamkeit ermüdet bald. Unter Hysterie haben wir eine Erkrankung der Vorstellungen zu verstehen: aufserordentlich leichte Beeinflussung der Vorstellungen, hiermit verbunden eine gesteigerte Einbildungskraft. Das hysterische Kind, dessen Vorstellungsinhalt noch gering ist, zeigt psychisch bedingte Lähmungen, Schmerzen, Krämpfe, desgl. krankhaften Eigensinn, gesteigerte Reizbarkeit und Neigung zum Lügen. Zur Nervosität im engeren Sinne gehören abnorme Reizbarkeit, hypochondrische Veranlagung, Muthlosigkeit Rein nervöse Kinder sind selten. Zu ihnen kann man auch solche mit ausgeprägter Lebhaftigkeit oder Schüchternheit rechnen.

Die Ursachen, welche bei Kindern nervöse Zustände hervorrufen, sind endogene oder exogene. Beide können jedoch auch gleichzeitig bestehen. Zu den endogenen Ursachen gehört in erster Linie die erbliche Belastung. Eine solche ist vorhanden, wenn innerhalb der Blutsverwandtschaft Geistes- oder Nervenkrankheiten vorgekommen sind. Ein erblich Belasteter braucht aber nicht geisteskrank zu werden. Hierzu sind gewöhnlich noch exogene Ursachen nöthig. Geisteskranke oder hochnervöse Personen üben leicht auf ihre Umgebung einen inducirenden Einflufs aus. Nervöse Mütter vererben schon während der Schwangerschaft auf ihre Kinder Dispositionen zur Nervosität und Geisteskrankheit. Zu den exogenen Ursachen gehören vor Allem die Kinderkrankheiten. Gewöhnlich lassen die Eltern den Kindern während ihrer Reconvalescenz nicht die nöthige Ruhe zur Kräftigung. Sie suchen sie auf alle Weise zu amüsiren. Auch schicken sie dieselben zu bald wieder zur Schule. Eine zweite Gruppe exogener Ursachen ist gegeben durch ein physisches oder psychisches Trauma. Pressungen, Quetschungen, Stofs und Fall auf den Kopf wirken ungünstig auf die Gehirnentwickelung. Auch von den psychischen Traumen, durch Schreck, Furcht, Angst hervorgerufen, mufs man ein Kind nach Möglichkeit bewahren. Das Anhören von Teufels- und Gespenstergeschichten hat in dieser Beziehung oft schädlich gewirkt und schon ganze Schulclassen in einen erregt psychischen abnormen Zustand versetzt. Jedoch richtet sich die Schädlichkeit dieser veranlassenden Momente nach der Disposition der Kinder. Durch vieles Fragen nach dem Befinden des Kindes können hysterische Störungen suggestiv hervorgerufen werden. Körperliche Züchtigungen sind bei gesunden Kindern nach Ansicht des Verf.'s überflüssig, bei nervösen Kindern schädlich. Eine wichtige Ursache für die Nervosität der Kinder liegt namentlich in den unzweckmäfsigen und verkehrten Verhältnissen, unter denen die Kinder grofs gezogen werden. Die kleinen Kinder werden zu oft in ihrer Ruhe gestört, sie werden mit Licht- und Schallreizen förmlich überschüttet, mit sprachlichem Dressiren geplagt. Später rauben ihnen Vergnügungen den nöthigen Schlaf, namentlich im

Pubertätsalter. Alkoholika sind den Kindern nicht zu reichen. Ueber das Schädliche der Onanie sind die Kinder nicht generell, sondern einzeln aufzuklären. Für geistig zurückgebliebene Kinder sind besondere Schulclassen einzurichten.

Möchten die Schulmänner die Ausführungen des Verf.'s recht gründlich studiren und beherzigen! Zum Glück ist ja die grofse Mehrzahl der Kinder nicht nervös. Andererseits aber recrutiren sich gerade aus der Zahl der Nervösen die geistig bedeutenderen, welche für die höchsten Leistungen disponirt sind. Unter ihnen möglichst viele vor den schädlichen Folgen der Nervosität zu bewahren, dazu möge die Lectüre der vorliegenden Schrift beitragen! GIESSLER (Erfurt).

LÖWENFELD. **Somnambulismus und Spiritismus.** Heft I der *Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens*, herausgegeben von LÖWENFELD und KURELLA. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1900. 57 S. Mk. 1.—.

Die vorliegende Arbeit eröffnet in der glücklichsten Weise eine zwanglose Reihe von Abhandlungen, „in welchen Fragen von allgemeinem Interesse aus dem Bereiche der Nerven- und Seelenheilkunde und deren wissenschaftlichen Grenzgebieten, insbesondere der Psychologie, Pädagogik, Hygiene, Ethnologie, Anthropologie, Sociologie und gerichtlichen Medicin in durchaus vollständiger und origineller Weise behandelt werden“ sollen.

L. unterscheidet den spontan auftretenden und den künstlich herbeigeführten Somnambulismus; der erstere, der sich nur bei kranken Individuen findet, zerfällt wieder in das sog. Schlaf- oder Nachtwandeln und den hysterischen Somnambulismus. Die Sinne des Nachtwandlers erfassen nur das, was mit dem ihn beschäftigenden Gedankengange zusammenhängt; dem Schlafwandeln liegt ein Traumvorstellen zu Grunde, das mehr ein partielles systematisches Wachsein ist, und das macht die Annahme mystischer Kräfte unnöthig. Gelegentlich der Besprechung des hysterischen Somnambulismus hebt L. auch die interessante Erscheinung des sog. zweiten Zustandes hervor, der, möchte man sagen, zu einer Spaltung des geistigen Wesens in zwei gesonderte Existenzen führen kann. Auch die vielartigen, befremdlichen, in ihrer Realität vielfach angezweifelten Erscheinungen des hypnotischen Somnambulismus lassen sich leicht erklären durch ein Nebeneinander von partiellem Schlaf und partiellem Wachsein, durch anhaltende Concentration der Aufmerksamkeit, durch den ständigen Rapportverkehr mit dem Hypnotiseur.

Der zweite gröfsere Abschnitt ist den aufsergewöhnlichen Erscheinungen des Somnambulismus gewidmet, die eine besonders beweiskräftige Stütze des Spiritismus sein sollen. L. bespricht der Reihe nach das Hellsehen, die Sinnesverlegung (Transposition der Sinne), das räumliche Fernsehen und Fernhören, die Gedankenübertragung ohne Vermittelung der Sinne (Telepathie), das zeitliche Fernsehen (Clairvoyance), Vorahnungen, Weissagungen und schliefslich das Reden in fremden, nicht erlernten Sprachen.

Unter Heranziehung einer Reihe interessanter Beobachtungen weist er nach, dafs entweder der blofse Zufall eine Rolle mitspielte, oder es wirkte Täuschung, sei es gewollte oder ungewollte, mit, oder die Beobachtung war nicht einwandsfrei und stammte von wenig glaubwürdigen Autoren.

Eine vierte Gruppe von Erscheinungen war einer natürlichen Erklärung (durch Steigerung der Combinationsgabe und Phantasie bei zeitlichem Fernsehen, unwillkürliche Flüstersprache bei einzelnen Fällen von Telepathie) zugänglich. Es bleiben aber noch einige wenige Erscheinungen, wie die Möglichkeit einer geistigen Fernwirkung übrig, welche noch der Aufklärung harren.

Jedenfalls bedarf es aber zu der Erklärung solcher Beobachtungen nicht der Hinzuziehung des Spiritismus, da mit ihm nur wieder eine neue und völlig unbekannte Gröfse in die Rechnung eingeführt wird.

E. Schultze (Andernach).

v. Schrenck-Notzing. **Der Fall Sauter. (Mordversuch und suggerirte Anstiftung zu neunfachem Morde.)** *Zeitschr. f. Hypnotismus* 9 (6), 321—352. 1900.

Vor demselben oberbayerischen Schwurgerichte in München, vor dem im Jahre 1895 der Fall Czynski, im Jahre 1896 der Fall Berchtold zur Verhandlung kam, wurde am 2. Oct. 1899 ein Procefs verhandelt, bei dem die Angeklagte, Katharina Sauter, unter dem suggerirten Einflusse einer anderen Person das Strafgesetz verletzt hatte. Es handelt sich um die 44 jährige Frau eines Metzgermeisters, welche des versuchten Mordes angeklagt war, weil sie ihrem Ehemanne ein nach ihrer Meinung todbringendes Pulver — geschabte Enzianwurzel — in die von ihm benutzten Socken gestreut und aufserdem eine Wahrsagerin, Katharina Gänzbauer, unter Zusicherung einer kleinen Belohnung aufgefordert hatte, noch acht weitere ihr mifsliebige Personen, darunter ihre drei Kinder, aus dem Leben zu schaffen. v. Schrenck-Notzing reproducirt in seinem interessanten Aufsatze die Anklageschrift, die Verhandlung und die ausführlichen Gutachten der drei Sachverständigen, unter denen Verf. sich selbst befand. Die Verhandlung entrollt das typische Bild des bekannten Milieus, in dem eine raffinirte Kartenschlägerin und Wahrsagerin auf der einen, eine abergläubische, beschränkte Person auf der anderen Seite sich gegenüberstehen. Während der eine Sachverständige, Prof. Messerer, die Angeklagte für vollständig zurechnungsfähig erklärte, betonte der zweite Sachverständige, Oberarzt Dr. Vocke, dafs die freie Willensbestimmung zwar nicht ausgeschlossen gewesen sei, trotzdem aber die Angeklagte zweifellos unter dem psychischen Bann der Wahrsagerin gestanden habe. In sehr ausführlicher, kritischer und exact psychologischer Weise zergliedert dann Verf. selbst den körperlichen und seelischen Zustand der Angeklagten. Auf Grund einer einwandsfreien Analyse kommt er zu dem Resultate: „dafs die Angeklagte an einer nervösen und psychischen Widerstandsunfähigkeit im Sinne der Hysterie leide in Folge einer offenbar auf erblicher Anlage beruhenden neuropathischen Disposition, sowie in Folge zahlreicher schwerer Unterleibsleiden und des seit $1\frac{1}{2}$ Jahren eingetretenen Klimakteriums.“ Die Zurechnungsfähigkeit der Fr. Sauter erschien daher nicht aufgehoben, wohl aber erheblich herabgesetzt. Das Gericht erkannte unter Würdigung dieser Ausführungen auf Freisprechung. Die criminal-psychologischen Bemerkungen, die Verf. an diesen Fall knüpft, sind aufserordentlich lesenswerth. Der Wunsch, dafs die Lehre von den suggestiven Erscheinungen auch auf dem Gebiete der

Criminalpsychologie mehr Berücksichtigung finden möchte als bisher, erscheint durchaus gerechtfertigt. Nur möchte Ref. den Wunsch hinzufügen, dafs die forensische Bedeutung der Suggestionslehre stets so kritisch und wissenschaftlich-psychologisch aufgefafst werden möge, als es von Seiten des Verf.'s im vorliegenden Aufsatze geschieht.

L. Hirschlaff (Berlin).

Th. Ziehen. **Ueber die Beziehungen der Psychologie zur Psychiatrie.** Rede gehalten bei dem Antritt der ord. Professur für Psychiatrie an der Universität Utrecht am 10. Oct. 1900. Jena, G. Fischer, 1900. 32 S.

Ziehen unterwirft in seiner Antrittsrede die Beziehungen der Psychologie zur Psychiatrie einer Besprechung, und es ist ihm gelungen, auf engem Raum und trotz aller Kürze vor seinen Zuhörern ein klares Bild dieser Beziehungen aufzurollen und sie von der Bedeutung, ja mehr noch von der Unentbehrlichkeit der Psychologie zu überzeugen.

Für die Leser *dieser Zeitschrift* bedarf es dieser Belehrung allerdings nicht. Aber Ziehen sprach zu Studenten, und die Ueberzeugung von der Nothwendigkeit experimentell-psychologischer Untersuchungen und von psychologischen Kenntnissen überhaupt, ist eine verhältnifsmäfsig junge und keineswegs schon überall absolut feststehende.

Ziehen hat nun mit grofsem Geschick die praktischen Ergebnisse hervorgehoben und gezeigt, wie man die Befunde der experimentellen Methode mit der klinischen Beobachtung verbinden und sie zur Gewinnung einer Diagnose selbst da verwenden kann, wo die klinische Beobachtung allein uns im Stiche läfst.

Dafs er dabei über die vielfachen Schwierigkeiten und Längen einer psychophysischen Untersuchung mit leichter Hand hinweggeht, soll dem Zwecke der Anregung zu Gute gehalten werden.

An meiner eigenen Empfindung kann ich gewissermaafsen die Reaction nachprüfen, die er bei seinen Zuhörern hervorgerufen hat, den Wunsch nämlich, dem anregenden Lehrer in die geöffneten Bahnen zu folgen und reichen Gewinn daraus zu ziehen. Pelman.

Walter Fuchs. **Die Prophylaxe in der Psychiatrie.** München, Seitz u. Schauer, 1900. 52 S. Mk. 1.50.

Heute beansprucht in der Behandlung der Krankheiten die Prophylaxe dank unserer erweiterten Kenntnifs über das Wesen vieler Leiden mit Recht mehr Beachtung denn je. Das giebt sich auch in dem rein äufserlichen Umstand kund, dafs ein besonderes Handbuch der Prophylaxe von Nobiling-Jankau herausgegeben wird, von dem obige Abhandlung einen Theil darstellt.

Die Prophylaxe in der Psychiatrie wird sich hier auf den Gesunden und auf den bereits Erkrankten erstrecken; im ersteren Falle ist sie mehr Sache des Hausarztes, im letzteren mehr des Psychiaters. Der Hausarzt kennt die ganze Persönlichkeit des Individuums am besten, und sein Wirken wird um so erspriefslicher sein, je gröfser sein psychiatrisches Wissen ist. Indem Verf. den natürlichen Werdegang des Individuums von der Geburt an verfolgt, bespricht er die einzelnen Phasen (Zeugung, Schwangerschaft, Geburt, Kindheit, Pubertät, Rückbildungsalter) und Punkte (Erziehung, Be-

rufswahl), die in Betracht kommen. Die Besprechung der Prophylaxe der schwer Erkrankten schliefst sich einmal an an die verschiedenen Krankheitsformen, wobei die Entarteten und die auf dem Boden der Entartung erwachsenen Psychosen besonders eingehend berücksichtigt werden, und dann an mannigfache, besonders in die Augen springende Symptome von Geistesstörung überhaupt.

Gerade, weil es uns in der Therapie der Psychosen an specifischen Heilmitteln fehlt, verdient die Prophylaxe unsere volle Beachtung. Freilich müfste, um sie in wünschenswerther Weise zu ermöglichen und durchzuführen, der Staat einschreiten und im Interesse seiner selbst und der Gesunden zu Maafsregeln greifen, die selbst für Amerika zu hart erscheinen.

Die klar geschriebene Abhandlung ist naturgemäfs in erster Linie für den Arzt bestimmt. Gleichwohl möchte man ihr eine weitere Verbreitung in Laienkreisen wünschen, nicht nur, um die Eltern, besonders die Mütter und die Lehrer auf ihre Aufgaben auch nach dieser Richtung hin und die dabei zu erzielenden Erfolge hinzuweisen, als auch, um dem alten Institute des Hausarztes als eines fachmännisch vorgebildeten Freundes und Berathers der Familie das Wort zu reden.

Ernst Schultze (Andernach).

M. Friedmann. **Ueber Wahnideen im Völkerleben.** Heft VI u. VII der *Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens*, herausgegeben von Löwenfeld und Kurella. Wiesbaden, Bergmann, 1901. 100 S.

In der geistigen Geschichte der Menschheit haben wiederholt, ja eigentlich zu jeder Zeit Vorstellungen in grofsen und kleinen Kreisen eine starke Herrschaft ausgeübt, welche theils in ihrer Folge sich grauenhaft und verderblich erwiesen haben, theils mehr lächerlich und kindisch uns anmuthen. Man bezeichnet sie heute ziemlich allgemein als Wahnidee, als Wahngebilde im Völkerleben, und man hatte sich gewöhnt, sie direct als epidemische Geisteskrankheiten, als wirklichen Wahnsinn aufzufassen. So leitet Friedmann seine Studie über Wahnidee im Völkerleben ein, um sich sofort gegen diese Anschauungsweise zu wenden.

An sich sind Psychosen nicht ansteckend, und eine eigentliche Geistesstörung kann sich nur dort entwickeln, wo bei dem einzelnen Individuum der Boden durch eine specifische constitutionelle Anlage geebnet ist. Man kann daher eben so wenig von epidemischen Geistesstörungen reden, wie etwa von einer epidemischen Gicht oder Diabetes, und wenn wir auch unter den Tausenden und Abertausenden von Besessenen und in anderen Geistesepidemien hin und wieder auf Geisteskranke stofsen, so unterlag doch die Mehrzahl einer ganz anderen Störung.

Ein Verständnifs für diese Störungen ist uns erst durch die Kenntnifs von der Suggestion und ihrer Bedeutung im Volksleben aufgegangen, und Suggestion, Nervösität und Hysterie heifsen die drei Factoren, die hier unbeschränkt zur Wirkung kommen. Diese suggestive Wirkung einer Idee wird sich um so üppiger entfalten, je mehr sie auf die festgefügte Association einer vorgebildeten Ueberzeugung trifft, und eine je geringere intellectuelle Hemmung und keine contrastirende Vorstellung ihr gegenübersteht.

Wir sehen nun, wie überall und zu allen Zeiten im Leben der Völker derselbe Aberglaube wirksam ist und bis auf den heutigen Tag als Unterströmung, als ein früher erworbener und daher festerer Besitz jede spätere religiöse Bewegung begleitet und durchzieht. Bei dieser Uebereinstimmung bedarf es nur eines verhältnifsmäfsig kleinen Anstofses, um ganze Massen nach der gleichen Richtung hin in Bewegung zu setzen und zu Handlungen anzufachen, die der Einzelne nicht unternommen hätte.

Mit der zunehmenden Bewegung der Masse steigert sich die Erregbarkeit des Einzelnen, und die Suggestion wächst zur krankhaften Nachahmung, zu hypnotischen nnd exstatischen Zuständen hervor, die überreizte Phantasie ergeht sich in Bildern von visionärer Deutlichkeit, und es kommt zu wahren Paroxismen, zu rein automatischen Handlungen.

Die Geschichte liefert hierfür zahllose Beispiele, und es gelingt unschwer, an der Hand dieser Beispiele die Richtigkeit der vorstehenden Erklärungsart zu beweisen. Dafs wir es hierbei kaum nöthig haben, in die Vergangenheit zurückzugreifen, dafs uns auch die Gegenwart hinreichendes Material zur Verfügung stellt, hat eigentlich etwas Beschämendes.

Wenn wir aber die Erregung der Masse betrachten, wie sie z. B. noch vor Kurzem in Konitz stattgefunden hat, und wie sie sich morgen in einem beliebigen anderen Orte wiederholen kann, dann werden wir finden, wie es stets derselbe Boden ist, auf dem sich diese Sumpfpflanze entwickelt.

Unter anderem Aberglauben steckt auch der des Ritualmordes dem Volke so tief im Blute, dafs es nur eines Anstofses bedarf, um zur vollsten Ueberzeugung aufzulodern, die ebenso wie vormals bei den Hexenprocessen gegen die Beschuldigten keine Untersuchung, sondern einen wirklichen, blutigen Krieg führt. Diese Ueberzeugung bedarf keiner logischen Begründung, und so lange die Erregung anhält ist es unmöglich, mit Gründen der Vernunft gegen sie vorzugehen.

Friedmann hofft von einer besonnenen Handhabung der Vernunft und einer Erziehung des Volkes zu einer verständigen Weltanschauung eine Besserung. Gewifs wäre es von dem allerhöchsten Werthe, wenn wir die thörichten Ideen der Masse durch bessere ersetzten könnten. Vorderhand aber wird dies noch auf lange hinaus ein frommer Wunsch bleiben, und da wir uns darauf gefafst machen müssen, auch fernerhin im Völkerleben auf Wahnideen zu stofsen, so ist es von Werth, ihr Wesen an hervorragenden Beispielen zu studiren und uns einen Einblick in ihren Organismus zu verschaffen, wozu uns Friedmann hier eine günstige Gelegenheit geboten hat. Pelman.

Buchholz. **Aufgaben bei Beurtheilung Imbeciller.** *Allgem. Zeitschr. f. Psychiatr. u. psychisch-gerichtl. Medicin* 57, 340—396. 1900.

Die Arbeit befafst sich vorzugsweise mit den leichteren Formen des angeborenen Schwachsinns, die gerade wegen der fliefsenden Uebergänge zur Breite des Normalen im Gegensatz zu der scharfen Scheidelinie, die das Gesetz vorschreibt, dem Gutachter besondere Schwierigkeiten bereiten. Die Grenze zwischen krankhafter geistiger Schwäche und mangelhafter Begabung ist nicht identisch mit der vom Gesetz durch den § 51 Str.G.B.

verlangten Linie, vielmehr mufs letztere noch eine Strecke in das Gebiet der krankhaften Schwäche hinein verschoben werden.

Besonders heikel sind die von B. anschaulich geschilderten Fälle, in denen der Imbecille auffallend viel Wissen aufgespeichert hat, das er jedoch nicht zu verarbeiten versteht. Meist tritt dabei ein Mangel an den entsprechenden, begleitenden Gefühlstönen zu Tage; zugleich herrschen niedere Gefühle vor, die auf dem Nahrungs- und Geschlechtstrieb beruhen.

Bei der Begutachtung ist die ganze Entwickelung des Falls zu berücksichtigen, vor Allem die Verhältnisse der Erblichkeit, die Umstände der Geburt und das Auftreten der frühesten Störungen, dann die Leistungen der Schulzeit und die Vorgänge des Pubertätsalters. Aus der Anamnese ergeben sich oft schon Anhaltspunkte für den vorwiegenden Egoismus, die Selbstüberschätzung, die ethischen Defecte.

Die Zustandsprüfung mufs eingehend die intellectuellen Fähigkeiten, den Wissensschatz und die Merkfähigkeit für neue Eindrücke prüfen, fernerhin die Aufmerksamkeit, die Begriffsbildung und die Urtheilsfähigkeit.

In irgendwie zweifelhaften Fällen ist klinische Beobachtung zu verlangen. Kein bestimmter Symptomencomplex giebt den Ausschlag für die Anwendbarkeit der Grenze des § 51, vielmehr mufs die Gesammtheit der psychischen Erscheinungen im Auge behalten werden. Neben den intellectuellen Defecten sind ganz besonders die gemüthlichen Mängel zu betonen. Laien fassen oft fehlerhafterweise irgendwelche Raffinirtheit bei der Begehung der That als Beweis gegen die Annahme des Schwachsinns auf.

Gerichtlich können in Bezug auf Schwachsinnige wohl alle möglichen Paragraphen des Strafgesetzbuchs in Betracht kommen, aber doch handelt es sich vorzugsweise um bestimmte Delicte: Vagabundage, Entwendung, Diebstahl, Unterschlagung, Widerstand gegen die Staatsgewalt, Sittlichkeitsverbrechen, besonders gegen Minderjährige, Päderastie, Sodomie. Vorzugsweise Subordinationsvergehen beim Militär bilden oft den ersten Anlafs zur Erscheinung angeborener Schwachsinnszustände leichteren Grades.

Manchmal gelangt § 56 zur Geltung, der bei Personen unter 18 Jahren den Nachweis der zur Erkenntnifs der Strafbarkeit einer Handlung erforderlichen Einsicht verlangt. Gelegentlich steht auch § 176 in Frage, der den Beischlaf mit willenlosen oder geisteskranken Frauenspersonen betrifft.

Civilrechtlich ist zu betonen, dafs Imbecillität wohl im ärztlichen Sinne vielfach als Schwachsinn oder Geistesschwäche bezeichnet wird, womit aber nicht die Geistesschwäche des § 6 B.G.B. gemeint ist. Bei stärkeren Defecten, vor Allem auch auf moralischem Gebiet, empfiehlt B. die Entmündigung wegen Geisteskrankheit. Nur sehr leichte Fälle lassen Entmündigung wegen Geistesschwäche zu, während die auf geistig gebrechliche Personen anwendbare Pflegschaft des § 1910 nach der Ansicht von B. nur ganz aufserordentlich selten angewandt werden darf.

Es war dem Zweck der besprochenen Untersuchung, die ein Referat in einer Psychiatorversammlung darstellt, durchaus entsprechend, dafs die complicirte Frage nach den Beziehungen zwischen der angeborenen Geistesschwäche und dem Delinquente nato aufser Betracht blieben. Im Uebrigen ist die Darstellung der schwierigen Stellungnahme zwischen klinischer und gerichtlicher Betrachtung des angeborenen Schwachsinns anschaulich und

erschöpfend durchgeführt. Vielleicht hätten die mannigfachen Versuche, intellectuelle Defecte durch Fragebogen und mittels psychophysischer Methoden festzulegen, noch eine Erwähnung verdient. Fernerhin würde die Frage der forensischen Beurtheilung eine ungemeine Erleichterung erfahren, wenn die moderne, segensreiche Bewegung der Hülfsschulen allgemein aufgenommen würde, welche für minderbeanlagte Kinder bestimmt sind und ihren Schulgang mit einem auch die psychischen Leistungen berücksichtigenden Gesundheitsschein begleiten, der bei späteren Conflicten ein äufserst werthvolles Actenstück zur Feststellung angeborener geistiger Defecte darbieten wird.

In der fast völligen Abweisung der Pflegschaft (§ 1910 B.G.B.) für Geistesschwäche stimmt Ref. nicht mit dem Verf. überein; in einzelnen Fällen, besonders bei anergetischen Imbecillen, hält er diese Form mildester gesetzlicher Fürsorge vielmehr ab und zu für ganz angebracht, so z. B. wenn eine schwach beanlagte Person, die Jahre lang im Schutz der Familie, bei Eltern, Gatten oder Geschwistern lebte, in vorgerückten Jahren durch Tod der Angehörigen plötzlich auf sich allein angewiesen ist.

Weygandt (Würzburg).

G. Obici. **Osservazioni nosologiche e cliniche sul cosi detto „delirio di negazione".** *Rivista sperimentale di freniatria* **26**, 1—29. 1900.

Obici, der in seinen Anschauungen Kraepelin aufserordentlich nahesteht, hält die nihilistischen Ideen für eine Erscheinung, die zwar in den verschiedensten Formen geistiger Erkrankungen sich zeigen kann, hauptsächlich aber in solchen, die auf Involutions- und Degenerationsprocessen beruhen. Am meisten zusammenhängend und systematisirt (Cotard'sche Krankheit) sind diese Verneinungs- und Vernichtungsideen in den Melancholien des Rückbildungsalters; bei der periodischen Melancholie treten sie erst in höherem Alter stark in den Vordergrund. Die Melancholie des Rückbildungsalters, deren Sonderexistenz Obici mit Kraepelin annimmt, ist ein Zeichen der beginnenden Abnahme der Geisteskräfte. Der Verf. benutzt weiter seine Beobachtungen um der Frage der Paranoia näher zu treten. Chronische, systematisirte Verfolgungsideen entstehen nur auf dem Boden einer tiefgreifenden Veränderung der Persönlichkeit und einer Unzulänglichkeit der Intelligenz. Dagegen pflegt die geistige Schwäche bei der Paranoia im engsten Sinne nicht fortzuschreiten, während bei jugendlichen Individuen (Dementia praecox) ein vollständiger Verfall der Geisteskräfte eintritt.

Aschaffenburg (Halle).

N. Vaschide e L. Marchaud. **Ufficio che le condizioni mentali hanno sulle modificazioni della respirazione e della circolazione periferica.** *Rivista sperimentale di freniatria* 26, 512—528. 1900.

Die Verff. haben Gelegenheit gehabt, einen ungewöhnlich ausgeprägten Fall von Erythrophobie (Erröthungsfurcht) genauer zu untersuchen. Bei dem Kranken genügte schon der Gedanke, dafs Jemand das Zimmer betreten könne, ja schon allein ein Blick in den Spiegel, um lebhafteste Angstempfindungen wachzurufen. Er hatte die Erfahrung gemacht, dafs Absinth diese Angstzustände erleichterte, und war dadurch zum Trinker

geworden. Untersucht wurden mit graphischen Methoden die Athmung, der Radial- und Capillarpuls, der Blutdruck und die dynamometrische Leistung. Die Unterschiede zwischen dem Normalzustand und der Erregung durch die Erröthungsangst, sowie die kaum merkbare Beeinflussung, sobald der Kranke Absinth getrunken hatte, sind in Curven wiedergegeben und sehr deutlich. Der Fall beweist die psychische Genese der Erröthungsfurcht.

Aschaffenburg (Halle).

P. J. Möbius. **Ueber Entartung.** Heft III der *Grenzfragen des Nerven- und Seelenlebens*, herausgeg. v. Löwenfeld u. Kurella. Wiesbaden, J. F. Bergmann. Mk. 1.—. 1900.

Ein anziehend und anregend geschriebener Essay über Entartung. Unter ihr versteht M. die Abweichung vom Typus im ungünstigen Sinne, wenn sie nur von gewisser Gröfse, wesentlich und dauernd ist. Die Abweichung mufs die Nachkommenschaft schädigen können. Die Entartung kann ererbt oder erworben sein. Im letzteren Falle ist die Möglichkeit der Vererbung gebunden an die gleichzeitig bedingte Veränderung der Keimdrüsen. Der Einflufs der erworbenen Entartung auf die Nachkommenschaft erlischt aber auf die Dauer durch die Zuführung frischen Blutes. Unsere Kenntnisse hinsichtlich der ererbten Entartung sind weniger sicher. Von der Entartung wird am häufigsten das Nervensystem betroffen; dabei interessiren uns auch noch andere Veränderungen als Signale einer abnormen Gehirnbeschaffenheit.

Im concreten Falle mufs man erstens die Abweichungen und zweitens ihre Bedeutung feststellen. Die Grenzen der Normalen lassen sich aber bei der individuellen Verschiedenheit nur schwer ermitteln, und das gilt insbesondere in geistiger Beziehung. Für die körperlichen Abweichungen kann man schon einen Kanon aufstellen und hat es nach dieser oder jener Richtung hin gethan. An einer Proportionslehre der geistigen Fähigkeiten, die übrigens den verschiedenen Geschlechtern, Altersstufen, Berufsarten etc. Rechnung tragen und mehr die Triebe als die sog. rein intellectuellen Leistungen berücksichtigen müfste, fehlt es uns aber noch. An einem Beispiele leichter Entartung zeigt M. des Ausführlicheren, wie die Bedeutung einzelner Abnormitäten untersucht werden kann und welche Fülle von Fragen dabei dem Untersucher entgegentritt.

Beim Geisteszustand der Entarteten unterscheidet M. mit Magnan den Geisteszustand, das labile Gleichgewicht, die Disharmonie oder Instabilität auf der einen Seite und auf der anderen die auf jener erwachsenen secundären Symptome, die Syndrome, die als Formen geistiger Störung bekannt sind, wie die Paranoia, das intermittirende Irresein, die Obsessions der Franzosen u. s. w. Einer richtigen Auffassung des Wesens der Instabilität steht vielfach noch die verbreitete Anschauung von der „Einheit der geistigen Thätigkeit" hindernd im Wege. Der Charakter des Menschen ist aber keine Einheit. Die einzelnen Eigenschaften haben vielmehr eine gewisse Selbständigkeit, und dem entspricht auch die Anschauung und Sprache des Volkes. Von ihnen unterscheidet sich das wissenschaftliche Verfahren nur durch gröfsere Sorgfalt und Vollständigkeit. Die Disharmonie

beruht im Grofsen und Ganzen mehr auf quantitativen als qualitativen Abweichungen, und Ueberschüsse in der einen Richtung werden Lücken in der anderen entsprechen. Zwei Fragen, die nach dem verbrecherischen und die nach dem genialen Menschen, erregen dabei besonderes Interesse.

Ernst Schultze (Andernach).

Eduard Reich. **Criminalität und Altruismus. Studien über abnorme Entwickelung und normale Gestaltung des Lebens und Wirkens der Gesellschaft.** 2 Bde. 490 bezw. 424 S. Arnsberg, F. W. Becker, 1900.

Der erste Band betrifft die Entwickelung des Verbrecherthums und das System der Verhütung, der zweite die Entwickelung der national-öconomischen Idee und das System der Gegenseitigkeit. Entsprechend dem Programm der vorliegenden Zeitschrift wird es genügen, nur auf den ersten Band Bezug zu nehmen.

Verf. definirt Verbrechen als diejenige Handlung, welche mit bewufstem Wollen ausgeübt das Dasein des Nächsten in Gefahr bringt, und zwar das physische ebenso wie das moralische, unmittelbar oder mittelbar. Das gröfste Verbrechen ist ihm der Krieg; den Krieg verherrlichen heifse von Wahnsinn befallen oder ein gekaufter Schurke sein. Er bespricht darauf die ursächlichen Factoren des Verbrecherthums wie den Alkoholismus, die psychische Ansteckung, das gesellschaftliche und wirthschaftliche Elend, Vernachlässigung der Erziehung, Trägheit und Müfsiggang, Ausschlufs aus der Gesellschaft, den Einflufs des Klimas, der Rasse, Berufsarbeit, Erblichkeit, des Milieus, der Ehe, der Prostitution; dann erörtert er die mannigfachen körperlichen und psychischen Abweichungen, schildert eingehender die Verbrecher gegen das Eigenthum und gegen das Leben und kommt schliefslich auf die Verhütung und Heilung des Verbrecherthums. Von den heute üblichen Sühnen und Strafen verspricht auch er sich nicht das Geringste. Neben einer Vertiefung der Religiosität sowie einer wahren physischen und geistig-sittlichen Erziehung redet er vor Allem dem Umtausch der Güter und Dienste allein durch den Staat das Wort.

In vielen Punkten wird man mit dem Verf. einer Meinung sein können; in anderen Punkten — und deren Zahl ist nicht gering — wird er sicherlich auf energischen Widerspruch aus den Kreisen der Fachleute rechnen müssen. Das ist beispielsweise der Fall, wenn er dem Mifsbrauch des Quecksilbers, des Jods etc. eine Rolle bei der Entstehung des Verbrecherthums zuspricht oder wenn er von dem bildenden Wollen der Seele schreibt und so die bei den specifischen Verbrechern beobachteten Abweichungen im anatomischen Bau als eine Folge des Criminalismus auffafst. Auch die Tuberkulose soll die plastische Seelenkraft lähmen und so zur Vermehrung des Verbrecherthums beitragen. „Der Geist des Verbrechens . . . verhält sich als moralisches Pestgift, welches physiognomisch und magisch auch die anderen Gruppen ansteckt". Die blofse Anwesenheit magisch starker Verbrechernaturen genügt, auf magisch schwache, erblich belastete Naturen verhängnifsvollen Einflufs auszuüben, durch Stockwerke und Wände hindurch. Der magische Einflufs spielt überhaupt eine grofse Rolle, auch bei den Arbeitern der Eisenindustrie. Dem Verbrecher kommen specifische Duftstoffe zu, die die Effecte des Magischen bedeutend unterstützen. Diese

Duftstoffe werden in gröſserer Menge durch Zersetzung einer eigenartigen Substanz gebildet und ausgestoſsen. „Es sind ganz einfach Zustände von Entartung, und es ist gleichgültig, ob letztere vorwaltend physisch oder überwiegend moralisch sich bekundet.“ Gauner, Heuchler, Schurken, Betrüger stinken teuflisch. Auch ohne diesen Duft kann das Individuum als Verbrecher von dem Sensitiven magisch erkannt werden. Die Fleischfresserei soll u. A. Neigung zu Gewaltthätigkeiten und cynischen Handlungen erzeugen. Er spricht von einem Wahnsinn des Morphiumgebrauches. Das möge genügen. Ernst Schultze (Andernach).

G. Angiolella. **Sulle tendenze suicide negli alienati e sulla psicologia del suicidio.** *Rivista sperimentale di freniatria* 26, 336—355. 1900.

Angiolella glaubt, daſs uns die Psychologie des Geisteskranken werthvolle Hinweise für die Psychologie der socialen Erscheinungen geben könne. In gleicher Weise, wie das Verständniſs des Verbrechers durch die Psychiatrie gewonnen habe, sei aus den Selbstmordneigungen Geisteskranker eine Aufklärung über das sociale Phänomen des Selbstmordes zu versuchen. Er veröffentlicht zu diesem Zweck die Krankengeschichte von 20 Geisteskranken mit Suicidneigungen und kommt zu folgenden Schlüssen: Die Erkrankungen sind entweder mehr melancholischer oder ängstlicher Art mit Verfolgungsideen; demnach die Charakterveranlagung der Selbstmörder — im Gegensatz zu der der Verbrecher — mehr eine leidende. Die Versuche erfolgten meist impulsiv, nicht vorbedacht und vorbereitet; es gehört folglich dazu eine gewisse Lebhaftigkeit des Temperamentes. Bei 2 Kranken mit vorwiegend paranoischen Symptomen war der Selbstmord nicht ernst gemeint, diese stehen also nicht der suicidalen Veranlagung nahe, sondern der verbrecherischen. Selbstmord und Verbrechen gehören zu den degenerativen Formen und bilden ein Mittel der socialen Auslese.

Aschaffenburg.

Samter. **Alkoholismus und öffentliche Armenpflege.** *Der Alkoholismus* 1 (3). 1900. 257 S.

Daſs das Trinken als mittelbare oder unmittelbare, ausschlieſsliche oder mitwirkende Ursache der Hülfsbedürftigkeit in zahllosen Fällen eine Rolle spielt, steht fest. Die bisher vorliegenden statistischen Ergebnisse können aus den verschiedensten Gründen nicht verwerthet werden, weil sie weit hinter der Wirklichkeit zurückbleiben. Die bisherigen gesetzlichen Maaſsregeln haben nichts genutzt. Nun hat sich aber die Erkenntniſs Bahn gebrochen, daſs die Trunksucht eine Krankheit ist, die eine Behandlung erfordert und in mindestens 25% der Fälle einer Heilung fähig ist. Daher ist die Armenverwaltung, falls eine durch Trunksucht bedingte armenrechtliche Hülfsbedürftigkeit vorliegt, verpflichtet, die Kosten für eine Anstaltsbehandlung des Trunksüchtigen aufzuwenden. Diese schon vorbauende Thätigkeit liegt auch durchaus in ihrem fiskalischen Interesse.

Würde sich ein solcher, von den Medicinern nur mit Freuden zu begrüſsender Standpunkt auch bei anderen Behörden geltend machen, so wäre damit bald die Frage gelöst, mit welchen Geldern die Trinkerheilanstalten erbaut werden sollen. Deren bedürfen wir aber dringend, falls überhaupt die Möglichkeit der Entmündigung wegen Trunksucht Nutzen stiften soll.

Ernst Schultze (Andernach).

Wilhelm Rudeck. **Syphilis und Gonorrhoe vor Gericht. Die sexuellen Krankheiten in ihrer juristischen Tragweite nach der Rechtsprechung Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz.** Jena, Hermann Costenoble, 1900. 148 S.

Gegenüber der Syphilis wurde die Bedeutung der Gonorrhoe für die Gesundheit des an ihr erkrankten und des anderen Ehegatten vielfach unterschätzt. Erst den Forschungen der letzten Jahrzehnte war es vorbehalten, ihren wahren Werth zu erkennen. Es kommt somit beiden Geschlechtskrankheiten eine ganz gewaltige und weittragende sociale Bedeutung zu, und in der Hauptsache wird es, wie so oft, so auch hier bei ihrer wirksamen Bekämpfung auf eine geeignete Prophylaxe ankommen. Soweit eine solche mit den heute zu Recht bestehenden Bestimmungen des öffentlichen und bürgerlichen Rechts möglich ist, und wie sich unter ihrem Einflufs die Einwirkung der Geschlechtskrankheiten auf das eheliche Verhältnifs äufsert, setzt Verf. in einer auch dem Nichtmediciner verständlichen Weise aus einander, unter Heranziehung vieler einschlägiger Beispiele. Die Unkenntnifs der verschiedenen gesetzlichen Bestimmungen trägt die Schuld daran, dafs von ihnen im praktischen Leben so wenig Gebrauch gemacht wird, und dafs von Zeit zu Zeit gesetzgeberische Vorschläge zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten auftauchen, obwohl diese kaum mehr leisten als die schon bestehenden Vorschriften. Ob in Wirklichkeit eine Ehe von einem Ehegatten so oft angefochten wird, der um die bei der Eheschliefsung bestehende Geschlechtskrankheit des anderen Gatten nicht wufste, wie Verf. glaubt und auch wohl mit Recht wünscht, möchte Ref. bezweifeln.

Dafs bei der Therapie der Sexualleiden der Aberglaube eine grofse Rolle mitspielt, ist bekannt, und die Ansicht ist auch heute noch weitverbreitet, dafs das beste Mittel gegen solche Affectionen der Beischlaf mit einem jungen, unbescholtenen Mädchen ist. Weniger bekannt dürfte sein, dafs dieser Aberglaube zu den verschiedensten Zeiten und in den verschiedensten Ländern sich vorfindet. Ernst Schultze (Andernach).

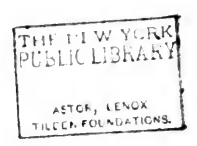
A. Bastian. **Die Völkerkunde und der Völkerverkehr unter seiner Rückwirkung auf die Volksgeschichte. Ein Beitrag zur Volks- und Menschenkunde.** 171 S. Berlin, Weidemann'sche Buchhandlung, 1900.

In seinem bekannten, jeder Beschreibung spottenden Stile, der ein seltsames Gemisch darstellt von strengwissenschaftlichen Anschauungen und grenzenlos trivialen Redensarten, und der den Leser an den meisten Stellen wie eine mifslungene Uebersetzung aus dem Chinesischen anmuthet, behandelt der greise Verf. das gesammte Stoffgebiet der Anthropologie und Ethnologie im Abrifs. Von der Erschaffung der Welt bis zum neuesten Berliner Giftmordprocefs Jaenicke giebt es kein Problem, das er nicht, mindestens in einigen Klammern oder Anmerkungen, zur Sprache bringt; und das „feinest zerkrümelte Lebewesen“ bis zum Pithecanthropus erectus, der „Wildling“ bis zum „Uebermenschen in modernster Frisur“ wird mit gleicher, unparteiischer Liebe zum Gegenstande der Betrachtungen gemacht. Dabei ist es völlig gleichgültig, ob es sich um wissenschaftliche Erfahrungen handelt, oder um die ältesten, naivsten und unmöglichsten Anschauungen,

die sich „zu confusen Conglomeraten der Gedankenconvolute zusammenknäueln, wie sie in schreckhaften Popanzen — als krause (und grause) „Struwelpeter“ (s. VOGT) aus einer anderen (meta-physischen) Welt — die Literatur durchhuschen (doch langlebige nimmer, bei zwerghaft verkrüppelter Kurzatmigkeit).“ Was die Methode der anthropologischen Forschung anbelangt, so lehnt er die philosophische Speculation ab und empfiehlt die naturwissenschaftliche, comparativ-genetische Methode. „Der Naturforscher“, so erklärt er, „hat bei „Muttern“ zu verbleiben, bei seiner (Mutter) Natur, ohne mit „Sophia“ (oder ihrer in Achamoth gefallenen Helene) zu buhlen, weil legitim bereits verlobte Braut mit denen, die durch Namensbezeichnung schon gekennzeichnet sind, als ihre „Liebhaber“ (Philo-sophen).“ Etwas freundlicher steht der Verf. der Psychologie gegenüber. Er nennt sie der Anthropologie „bessere Hälfte“ und befürwortet das Studium der seelischen Entwickelung der Naturvölker, insbesondere der Entstehung ihrer religiösen Anschauungen, aber ohne „dafs eine theosophische Ethik ihren Senf hinzugeben dürfe“. Die speculative, rationale und mystische Psychologie verwirft er, und bekennt sich zu der Auffassung, die REHMKE, EBBINGHAUS und AVENARIUS vertreten. „Bunt schillert und flimmert es in den Völkergedanken, über den Globus hin, in Differenzirungen gebrochen; aber harmonisch schwimmt es zusammen, wenn [aus (HELMHOLTZ's) akusto-optischer Concordanz] in „Farbenaccorden“ (s. UNGER) dem Auge [auf (CASTELL's) „Farbenclavier“] musicirt wird (im Allerweltsconcert), und der Menschheit ihr Gedanke zum Ausdruck kommt (jedem Menschen und Menschlein der seine).“ Auf dieser Grundlage fordert B. zur Mitarbeit an den Problemen der Ethnologie und Anthropologie auf. Denn „nicht zu Geträum und quietistischem Schlafgedusel ist der Mensch erschaffen, sondern um selbstthätig mitzuschaffen am „Bau der Ewigkeiten“ (in des Dichters Lied).“ Es ist unmöglich, im Rahmen eines Referates von der Vielseitigkeit der Gedanken, die Verf. zur Darstellung bringt, einen Begriff zu geben. Jedenfalls ist diese Darstellung selbst ein so eigenartiges Durcheinander von Gelehrsamkeit und Geschmacklosigkeit in ihrer „letzt höchsten“ Steigerung, dafs die Lektüre des Werkes nur Denjenigen empfohlen werden kann, die für Hindernifsrennen auf dem Gebiete der Sprachverständigung das genügende Verständnifs besitzen. L. HIRSCHLAFF (Berlin).

Berichtigung.

In dem von mir im vorliegenden Bande *dieser Zeitschrift* auf S. 121 verfafsten Referate über die Arbeit TSCHERMAK's „Beobachtungen über die relative Farbenblindheit im indirecten Sehen“ ist auf Zeile 20 statt der Worte „gleiche Weifsvalenz und Helligkeit“ zu lesen „gleiche Weifsvalenz und chromatische Aequivalenz“. G. ABELSDORFF (Berlin).



Untersuchungen über psychische Hemmung.

Von

G. Heymans.

Zweiter Artikel.[1]

Inhalt.

III. Die Verdrängung von Empfindungen durch andere, qualitativ gleiche, aber local von jenen verschiedene Empfindungen.

Auch hier richtete sich die Untersuchung auf die Feststellung der durch gleichzeitig einwirkende Reize verursachten Erhöhung der Reizschwelle für bestimmte Empfindungen; statt

[1] S. *diese Zeitschrift* **21**, 321—359.

aber Activ- und Passivreize von verschiedener Qualität gemischt auf Einen Theil der entsprechenden Sinnesfläche einwirken zu lassen, wurden jetzt verschiedene Theile einer Sinnesfläche durch Activ- und Passivreize gleicher Qualität getroffen. Es eignen sich zu dieser Untersuchung hauptsächlich zwei Sinnesgebiete: diejenigen der Druck- und der Lichtempfindungen.

1. Druckempfindungen.

Der Apparat, mittels dessen die einschlägigen Hemmungsverhältnisse untersucht wurden, war folgenderweise eingerichtet (Fig. 1).

Ein am Rande des Experimentirtisches festgeschraubtes Holzbrett trägt erstens drei feste Stative *ABC* mit Metallkapseln, in welchen zwei horizontale Metallachsen *DE* frei und unabhängig von einander drehen können. An jeder Achse ist in beliebig variirbarer Entfernung von den Stativen ein Hebel befestigt; einer derselben *FG* trägt an einem Arme eine Schale *G* mit Pelotte, am anderen ein verstellbares Laufgewicht *F*, mittels dessen der Hebel bei unbeschwerter Schale in einen Zustand indifferenten Gleichgewichts gebracht werden kann; der zweite Hebel *HI* besteht aus zwei Armen von ungleichem Gewichte, von denen der schwerere *I* ein an dünnen Seidenfäden aufgehängtes Papierschälchen trägt. Pelotte und Papierschälchen lassen sich über eine Strecke von etwa 1 cm auf- und niederschrauben. Bei den Versuchen, über welche hier berichtet werden soll, war der Apparat so eingestellt, daſs das halbkugelförmig abgerundete untere Ende der Pelotte und die Untenseite des Papierschälchens sich in gleicher Höhe befanden; während die horizontale Entfernung zwischen denselben zunächst constant 4 cm betrug. Unter denselben lag auf einem mit Stellschrauben versehenen Brettchen in einem genau passenden Gypsabguſs die Hand der Versuchsperson, deren Vorderarm in bequemer Lage auf einem Polster ruhte. Wurden also die in der Figur rechts liegenden, mit beliebigen Gewichten beschwerten Hebelarme gleichzeitig niedergelassen, so wurde der Handrücken an zwei, 4 cm von einander entfernten Stellen gleichzeitig gedruckt, und es konnte durch Variiren der Gewichte untersucht werden, inwiefern die Merklichkeit des einen durch das gleichzeitige Auftreten des anderen Druckes beeinfluſst wurde. — Damit ist das Princip der

Versuchseinrichtung erklärt; es erübrigt noch, auf einige weitere Maaſsnahmen aufmerksam zu machen, durch welche hauptsächlich möglichste Gleichheit der Umstände und möglichste Aus-

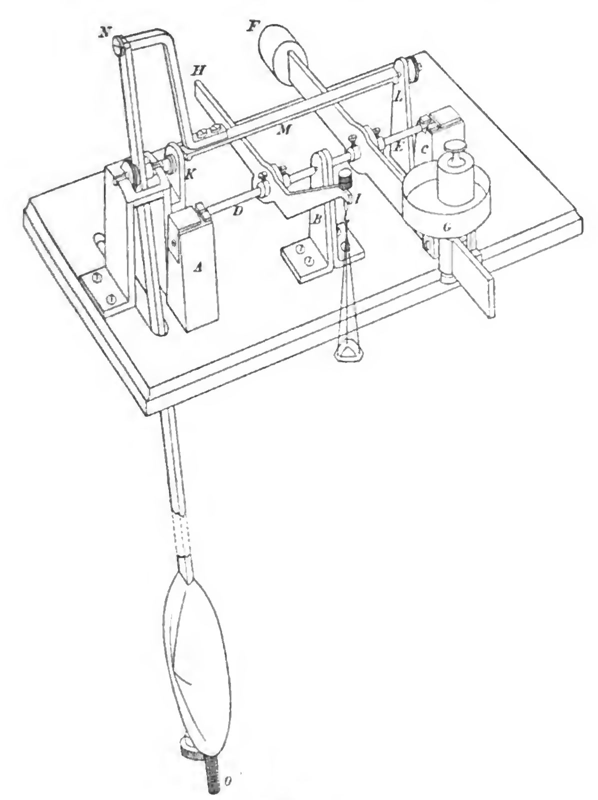


Fig. 1.

schlieſsung störender Factoren gewährleistet werden sollte. An erster Stelle muſste dafür gesorgt werden, die eigentlichen Druckempfindungen von begleitenden Temperatur- und Berührungsempfindungen (etwa durch Biegung der Hauthärchen u. dergl.)

frei zu erhalten, oder wenigstens Variationen der beiden letzteren auszuschliefsen; zu diesem Zwecke wurden Pelotte und Papierschälchen nicht unmittelbar auf die Hand der Versuchsperson, sondern auf kleine, während einer Versuchsreihe auf der Hand liegen bleibenden Korkscheibchen, deren Durchmesser 15 mm und deren Dicke 3 mm betrug, niedergelassen; eine Einrichtung, wodurch aufserdem noch vollständige Gleichheit der Druckflächen, über welche die Einwirkungen der beiden Gewichte sich vertheilen, gesichert wurde. Sodann erschien es wünschenswerth, sowohl die Geschwindigkeit, mit welcher Pelotte und Papierschälchen auf die Hand niedergelassen wurden, als die Dauer des von denselben ausgeübten Druckes constant zu erhalten; zu diesem Zwecke wurde der Apparat so eingerichtet, dafs die betreffenden Hebelbewegungen nicht durch Manipulationen des Experimentators, sondern durch einen einfachen Mechanismus regulirt wurden. Es sind nämlich auf dem oben erwähnten Holzbrett noch zwei weitere Stative *KL* angebracht, zwischen welchen ein Metallreifen *M* um eine Langsseite drehen kann; diese Drehung besorgt ein etwa 80 cm langes und 1,7 kg schweres Pendel *NO*, welches mit dem Metallreifen fest verbunden ist, und seine Drehungsachse mit demselben gemein hat. Befindet sich das Pendel, wie in der Figur dargestellt, in seinem höchsten Stand nach rechts, so drückt der Metallreifen *M* die darunter befindlichen Hebelarme nieder; macht aber jenes eine Schwingung von rechts nach links, so läfst dieser Druck nach, und die Gewichte senken sich auf die unterliegende Hand. Indem nun bei jedem Versuch die Höhenlage der Pelotte und des Papierschälchens so regulirt wird, dafs beide die auf der Hand liegenden Korkscheibchen beinahe berühren, tritt der doppelte Druckreiz sofort ein, nachdem die zunächst vom Experimentator festgehaltene Pendelstange losgelassen wird, und dauert fort, bis die zurückschwingende Pendelstange seinen höchsten Stand wieder erreicht hat, und hier vom Experimentator aufgefangen wird. Die Einwirkung der Druckreize auf die Hand der Versuchsperson dauert also so lange wie eine Doppelschwingung des Pendels, nämlich etwas mehr als 1½ Sec.; sie tritt fast momentan in ihrer vollen Stärke ein, indem einerseits der linke Arm des Hebels *FG* sogleich beim Anfang der Schwingung durch die Aufwärtsbewegung der darauf drückenden Kante des Metallreifens von der Einwirkung desselben befreit wird, andererseits

der linke Arm des Hebels *H1* jener Aufwärtsbewegung folgt, und eine Entspannung der Seidenfäden, woran das Papierschälchen aufgehängt ist, zu Stande bringt; und sie hört ebenso momentan wieder auf. — Schliefslich ist noch zu erwähnen, dafs bei sämmtlichen hier zu besprechenden Versuchen die Hautstellen, auf welche die Reize einwirkten, in der Längsachse der Hand lagen; dergestalt, dafs das leichtere, auf dem Papierschälchen liegende Gewicht nahe an den Fingerwurzeln, das schwerere, die Pelotte belastende näher am Pulsgelenk seinen Druck ausübte. Die Einrichtung des Apparates empfahl die entsprechende Handlage als die bequemere und einfacher herzustellende; doch habe ich mich durch einige Versuche davon überzeugt, dafs bei transversaler Lage der Druckflächen sich die Resultate im wesentlichen identisch gestalten.

Gröfsere Schwierigkeiten als die Einrichtung des Apparates ergab die Wahl der Forschungsmethode. Anfangs war die Methode der Minimaländerungen, welche bei den früher besprochenen Versuchen über Schall-, Farben- und Geschmacksempfindungen ausschliefslich zur Verwendung gelangte, auch für das jetzt vorliegende Gebiet in Aussicht genommen; bald jedoch stellte sich heraus, dafs in dieser Weise keine irgendwie befriedigende Resultate zu erreichen waren. Wurden nämlich, wie bei den Farben- und Schallempfindungen geschah, die zu einer Schwellenbestimmung erforderten einzelnen Entscheidungen über Merklichkeit oder Unmerklichkeit in einem Zuge nacheinander absolvirt, so erwies sich die bei Druckempfindungen schneller als sonst eintretende Abstumpfung als äufserst störend: je nachdem nämlich aufsteigend von einem schwächeren oder stärkeren, bezw. absteigend von einem stärkeren oder schwächeren Reize ausgegangen wurde, ergaben sich bedeutend höhere oder niedrigere Schwellenwerthe. Wurden dagegen, wie früher bei den Geschmacksempfindungen, die einzelnen Entscheidungen durch längere Zwischenzeiten getrennt, so war es unmöglich, auch nur annähernd die unentbehrliche Gleichheit der Umstände aufrecht zu erhalten. Wärme und Kälte, Arbeit und Ruhe, bequemere oder weniger bequeme Stellung und Handlage, Allgemeinbefinden und Stimmung beeinflufsten nämlich die Empfindlichkeit in auffallendem Grade; demzufolge es vorkam, dafs beispielsweise ein Reiz mehrere Male als unmerklich, einen Tag später aber als entschieden übermerklich, und bei bedeutender

Abschwächung noch immer als merklich beurtheilt wurde. Unter solchen Umständen liefs sich von der Methode der Minimaländerungen weiter nichts erwarten, und erschien es als angezeigt, die Methode der richtigen und falschen Fälle an die Stelle derselben treten zu lassen. Allerdings fehlten auch hier die Schwierigkeiten nicht ganz: steht doch die Theorie der mathematischen Verarbeitung der mittels dieser Methode gewonnenen Resultate noch keineswegs auf soliden, wenigstens nicht auf allgemein als solid anerkannten Füfsen. So überzeugend mir demnach persönlich die G. E. MÜLLER'schen Formeln, von welchen ich nachher auch noch einmal Gebrauch zu machen beabsichtige, vorkommen mögen, so schien es mir dennoch, um jeden Schein der Willkür und der Unsicherheit auszuschliefsen, besser, auf die Hülfe der Rechnung überhaupt zu verzichten, und die Versuche so einzurichten, dafs die Ergebnisse derselben an und für sich eine directe Vergleichung des Einflusses verschiedener hemmender Factoren gestatten. Dieses zu ermöglichen, wurde vom Principe ausgegangen, dafs zwei Reize gleichmerklich sind, wenn sie in einer gleichen Procentzahl sämmtlicher Fälle, in welchen sie zur Anwendung gelangen, gemerkt werden; und es wurden nun durch vielfaches Herumprobiren diejenigen Verhältnisse ausgesucht, wo die betreffende Gleichheit thatsächlich sich ergab. Selbstverständlich erforderte dieses Verfahren zahlreiche Vorversuche, welche, da nicht nur täglich oder stündlich wechselnde Umstände, sondern auch relativ constante wie Jahreszeit u. dergl. die Empfindlichkeit merklich beeinflussen, vor jeder neuen Versuchsgruppe wiederholt werden mufsten; es gelang aber auf diesem Wege Resultate zu erreichen, welche, wie mir scheint, die vorliegenden Verhältnisse mit genügender Deutlichkeit erkennen lassen.

Es wurde damit angefangen, durch vorläufige Versuche eine Reizgröfse zu bestimmen, welche, ohne Hemmungsreiz einwirkend, ungefähr ebenso oft bemerkt als nicht bemerkt wurde; es fand sich, dafs dies annähernd der Fall war, wenn das mit einem Gewichte von 160 mg beschwerte Papierschälchen auf die Hand niedergelassen wurde. In gleicher Weise wurde nun untersucht, wieviel zu diesem Betrage hinzugefügt werden mufste, um bei gleichzeitiger Einwirkung von Hemmungsreizen von 50, 100, 150, ... 500 gr ein gleiches Resultat zu erzielen. Die bei dem hierzu erforderten Herumprobiren gewonnenen Zahlen

machten es bald wahrscheinlich, dafs auch die jetzt vorliegenden Verhältnisse dem früher festgestellten Hemmungsgesetze sich unterordnen; dafs also die dem Passivreize hinzuzufügenden Betrage der Intensität der Activreize proportional verlaufen müssen, um die erforderte Gleichheit der sich ergebenden Verhältnisse zwischen richtigen und falschen Fällen zu Stande zu bringen. Demzufolge konnte sich die Voruntersuchung jetzt darauf beschränken, für Einen, und zwar für den stärksten Activreiz von 500 gr, den Betrag des Passivreizes zu bestimmen, welcher ebenso oft, wie ein solcher von 160 mg ohne Hemmung, gespürt wurde; und da solches einzutreffen schien, wenn die Belastung des Papierschälchens 360 mg, also die Erhöhung derselben 200 mg betrug, wurde das entsprechende Verhältnifs $\left(\frac{0,2}{500} = \frac{1}{2500}\right)$ den Versuchen einer ersten Gruppe zu Grunde gelegt.

Diese Versuche, im Ganzen 3250 der Anzahl nach, erstrecken sich mit einigen Unterbrechungen über eine Zeit von $1\frac{1}{2}$ Jahren (25. August 1894 bis 15. Januar 1896), indem nur einmal täglich (sofort nach dem Frühstück) experimentirt, und jedesmal nur 10 Einzelversuche angestellt wurden; jenes um störende Einflüsse verschiedener Art, dieses um die Wirkung der Abstumpfung möglichst auszuschliefsen. Bei sämmtlichen 10 Versuchen Eines Tages wirkte der nämliche Activ- und der nämliche Passivreiz; von Tag zu Tag wurden Activ- und Passivreize, abwechselnd in auf- und absteigender Reihenfolge, jedesmal mit 50 gr bezw. 20 mg vermehrt oder vermindert. Es gelangten demnach als Activreize Gewichte von 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450 und 500 gr, als Passivreize (da das Gewicht des Papierschälchens 80 mg betrug) solche von 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400, 420 und 440 mg zur Verwendung; nennen wir den Activreiz A, so hatte also jedesmal der entsprechende Passivreiz einen Werth $= 240 + 0,0004\ A$. Das Verfahren war ein durchaus unwissentliches. Die Resultate sind in Tab. I zusammengestellt worden.

Tabelle I.

Activreiz in gr	Passivreiz in mg	Anzahl der Versuche	Anzahl der r-Fälle	Procentzahl der r-Fälle
0	240	300	117	39,0
50	260	300	104	34,7
100	280	300	106	35,3
150	300	300	107	35,7
200	320	300	102	34,0
250	340	300	101	33,7
300	360	300	97	32,3
350	380	300	100	33,3
400	400	300	98	32,7
450	420	300	97	32,3
500	440	300	104	34,7

Ein Blick auf diese Tabelle lehrt zuerst, dafs für sämmtliche verwendete Reizpaare die Anzahl der Merklichkeitsfälle im Laufe der Versuche weit unter 50 % gesunken ist. Die Vorversuche scheinen in einer Zeit übernormaler Empfindlichkeit der Versuchsperson stattgefunden zu haben[1]; jedenfalls wurde schon während der ersten 100 Versuchstage im Ganzen nur 388 auf 1000 mal der Druck gefühlt, welche Zahl für die folgenden und für die letzten 100 Versuchstage nur noch unbedeutend (auf 379, bezw. 366) herunterging. Wichtiger ist, dafs die resultirenden Procentzahlen, vorläufig von der ersteren abgesehen, fast vollständig mit einander übereinstimmen; von oben nach unten durchgesehen, lassen sie höchstens eine schwache Tendenz zur Abnahme erkennen, welche darauf hinweist, dafs die Differenzen der Passivreize um ein Geringes gröfser hätten genommen werden sollen. Hiervon abgesehen, findet sich also dafs, trotz der herabgesetzten Hautempfindlichkeit, die verwendeten Passivreize bei gleichzeitiger Einwirkung der denselben zugeordneten Activreize in einer Entfernung von 4 cm gleichmerklich geblieben sind; die Hemmungswirksamkeit der letzteren, an die

[1] Man vergleiche jedoch die Bemerkungen S. 320, welche eine andere Erklärung nahelegen.

Erhöhung der Reizschwelle für die ersteren gemessen, ist demnach auch hier, ebenso wie früher für Empfindungsmischungen gefunden wurde, proportional ihrer Intensität. — Dafs bei Anwendung eines Passivreizes von 240 mg ohne Activreiz ein bedeutend höherer Procentsatz von Merklichkeitsfällen erhalten wurde als sonst, läfst sich vielleicht aus der früher besprochenen, nur theilweise eliminirten Mitwirkung von Berührungsempfindungen (S. 307—308) erklären. Obgleich nämlich bei den betreffenden Versuchen an der Stelle, wo sonst der Activreiz einwirkte, ein Korkscheibchen aufgelegt wurde, kam dasselbe in Ermangelung jedes Druckes nur sehr lose mit der Hand in Berührung; demzufolge sich diese Fälle von den anderen nicht nur durch den Wegfall der Druckempfindung, sondern auch durch eine Herabsetzung der begleitenden Berührungsempfindungen unterscheiden. Man kann versuchen, diese Ungleichheit dadurch aufzuheben, dafs man bei den betreffenden Versuchen den die Einwirkung des Activreizes vermittelnden Hebel nicht ganz aufser Function setzt, sondern denselben mit einem unbedeutenden Gewicht von 1 oder 2 gr belastet; in welchem Falle auch ein Verschwinden der Ungleichheit in den Resultaten festgestellt wurde (s. Tab. III S. 315). Doch ist allgemein zu bemerken, dafs die reinen Schwellenversuche viel weniger regelmäfsige Resultate lieferten als die anderen, bei welchen Hemmungsreize einwirkten; was nach unseren früheren Erörterungen über die Reizschwelle wohl aus der gröfseren Variabilität der in ersterem Falle vorliegenden hemmenden Factoren zu erklären ist.

Eine zweite Versuchsgruppe hatte den Zweck, einen möglichen Einwand gegen die Beweiskraft der ersteren zu beseitigen. Man könnte nämlich fragen, ob nicht die Gleichheit der damals gewonnenen Zahlen einfach von der geringen Verschiedenheit der Passivreize herrühren, und von der Einwirkung der gleichzeitig angreifenden Activreize durchaus unabhängig sein könne. Um hierüber zu entscheiden, wurde bei den jetzt zu besprechenden Versuchen ein unveränderlicher Passivreiz von 440 mg (das Papierschälchen mit 360 mg Belastung) mit verschiedenen Activreizen (100, 200, 300, 400 und 500 gr) gleichzeitig zur Verwendung gebracht. Es wurden jetzt allmorgendlich zwei Versuchsreihen, jede zu 10 auf Einen Activreiz sich beziehenden Einzelbestimmungen, absolvirt; und es wurde dafür

gesorgt, dafs die beiden nach einander verwendeten Activreize stets entweder gleich oder möglichst wenig (also 100 gr) verschieden waren, sowie dafs die Versuche mit jedem Activreiz ebenso oft die erste als die zweite Stelle einnahmen. Die Gesammtzahl der Versuche beträgt für jeden Activreiz 100, also 500 im Ganzen; die Tab. II giebt die Anzahlen (zugleich die Procentzahlen) der Merklichkeitsfälle.

Tabelle II.

Activreiz in gr	Passivreiz in mg	Anzahl der Versuche	Procentzahl der r-Fälle
100	440	100	38
200	440	100	24
300	440	100	21
400	440	100	15
500	440	100	12

Diese Zahlen entsprechen wenigstens insofern durchaus der Erwartung, als sie die Thatsache einer mit der Intensität des Activreizes zunehmenden Hemmungswirkung aufser Zweifel setzen. Dagegen erregen die im Vergleich mit den in Tab. I verzeichneten Ergebnissen äufserst niedrigen Procentzahlen einige Verwunderung; auf diesen Punkt komme ich später zurück.

In einer dritten und letzten Versuchsgruppe wurde die Fragestellung der ersten mit derjenigen der zweiten Gruppe verbunden, indem von 4 Activreizen und ebensoviel Passivreizen je zwei regelmäfsig mit einander zur Verwendung gelangten. Um Zeit zu ersparen, und zugleich einen Einblick in die Ermüdungsverhältnisse zu gewinnen, wurden von diesen Versuchen allmorgendlich sechs Reihen, jede zu 10 auf Einem Activ- und Einem Passivreiz sich beziehenden Einzelbestimmungen, durchgenommen. Die Gesammtzahl der Versuche für jede der 16 möglichen Combinationen betrug 180; es wurde dafür gesorgt, dafs jede Combination in regelmäfsiger Abwechslung ebenso oft wie die anderen die erste, zweite .... sechste Stelle in der Tagesordnung einnahm. Im Ganzen liegen also $16 \times 180 = 2880$ Versuche vor. Die Activreize betragen 2 (vgl. S. 313), 100, 300 und 500 gr, die Passivreize 280, 360, 520 und 680 mg, welche Beträge durch neue Vorversuche als jetzt den Activreizen an-

nähernd entsprechende erkannt waren. Die Tab. III giebt die Resultate.

Tabelle III.

Activreiz in gr	Passivreiz in mg	Anzahl der Versuche	Anzahl der r-Fälle	Procentzahl der r-Fälle
2	280	180	44	24,4
2	360	180	54	30,0
2	520	180	80	44,4
2	680	180	129	71,7
100	280	180	27	15,0
100	360	180	46	25,6
100	520	180	54	30,0
100	680	180	81	45,0
300	280	180	27	15,0
300	360	180	25	13,9
300	520	180	44	24,4
300	680	180	61	33,9
500	280	180	16	8,9
500	360	180	24	13,3
500	520	180	32	17,7
500	680	180	45	25,0

Eine übersichtliche Zusammenstellung der in der letzten Verticalspalte dieser Tabelle enthaltenen Procentzahlen giebt Tab. IV:

Tabelle IV.

Passivreize in mg	Activreize in gr			
	2	100	300	500
280	24,4	15,0	15,0	8,9
360	30,0	25,6	13,9	13,3
520	44,4	30,0	24,4	17,7
680	71,7	45,0	33,9	25,0

Mit wenigen Ausnahmen zeigen auch diese Zahlen, dafs Einführung oder Verstärkung von Hemmungsreizen die Empfindlichkeit für andere herabsetzt, während dagegen der Procentsatz der Merklichkeitsfälle im Grofsen und Ganzen sich gleich bleibt, wenn die eingeführten Hemmungsreize durch proportionale Incremente der Passivreize aufgewogen werden. — Vergleicht man die jetzt gewonnenen Zahlen mit denjenigen der Tab. I, so ergiebt sich wieder, ähnlich wie bei den Versuchen der zweiten Gruppe, eine bedeutende Abnahme der Reizempfindlichkeit und eine entsprechende Zunahme der Hemmungswirksamkeit. Während nämlich dort ein Druckreiz von 240 mg ohne Hemmungsreiz in 39 % der Fälle gespürt wurde, und nach Analogie der sonstigen damals gewonnenen Zahlen bei Einführung der die Activreize begleitenden Berührungsempfindungen vermuthlich noch in ungefähr 34 % der Fälle gespürt sein würde, macht sich hier ein stärkerer Reiz von 280 mg bei unbedeutendem, kaum mehr als jene Berührungsempfindungen erzeugendem Activreize nur in 24,4 % der Fälle bemerklich; und während dort zur Aufrechterhaltung der gröfseren Procentzahl Reizincremente zum Betrag von $\frac{1}{2500}$ der Activreize genügten, sind hier zur Handhabung der geringeren Procentzahl solche von $\frac{1}{1250}$ der Activreize erfordert. Um die Verschiedenheit der Ergebnisse in den drei Versuchsgruppen zur Anschauung zu bringen, stelle ich die für die erste und zweite Gruppe experimentell festgestellte, für die dritte durch Interpolation bestimmte Frequenz der Merklichkeitsfälle für Activ- und Passivreize von 500 gr bezw. 440 mg zusammen:

in der 1. Gruppe 34,7
in der 2. Gruppe 12,0
in der 3. Gruppe $\frac{13,3 + 17,7}{2} = 15,5$

Die Verschiedenheit dieser, unter vollkommen gleichen äufseren Versuchsbedingungen gewonnenen Resultate, erläutert in schlagender Weise die Variabilität der Empfindlichkeit auf dem vorliegenden Gebiete. Die Erklärung für die niedrigen Procentsätze richtiger Fälle in der zweiten und dritten Gruppe ist nicht so leicht zu geben. Die Versuche der z w e i t e n Gruppe

fallen zwischen 16. Januar und 24. Februar 1896; man könnte dennoch zunächst geneigt sein, hier an den Einfluſs der Winterzeit auf die Beschaffenheit der Oberhaut zu denken, wodurch naturgemäſs die Empfindlichkeit herabgesetzt werden muſs. Doch kann dieser Umstand kaum entscheidend gewesen sein, da die ersten sowie die letzten 100 Tage der ersten Versuchsgruppe im Winter, die mittleren 100 Tage dagegen im Sommer fielen, ohne daſs dennoch ein durchgreifender Unterschied in den Resultaten festzustellen wäre (s. S. 312). An zweiter Stelle könnte versucht werden, ein im Protokoll verzeichnetes allgemeines Unwohlbefinden der Versuchsperson während jener Zeit für die herabgesetzte Empfindlichkeit verantwortlich zu machen; dem steht aber gegenüber, daſs die Versuche der dritten Gruppe, welche in bestem Gesundheitszustande absolvirt wurden, kaum höhere Zahlen ergaben. Endlich könnte man noch fragen, ob nicht die Verdoppelung bezw. Versechsfachung der täglichen Versuchszahl in der zweiten und dritten Gruppe, wodurch der Einfluſs von Abstumpfung und Ermüdung nothwendig verstärkt werden muſste, die Verschiedenheit der Ergebnisse erklären könne. Diese Frage läſst sich aus den Versuchsresultaten der dritten Gruppe selbst mit leichter Mühe beantworten; dieselben ergeben als Procentzahl der richtigen Fälle im Durchschnitt für die ersten Versuchsreihen jedes Tages 30 %, für die ersten und zweiten zusammengenommen 27 %, für die sämmtlichen sechs Reihen 27,4 %. Ermüdung und Abstumpfung haben demnach ganz sicher zur Herabsetzung der mittleren Empfindlichkeit bei den Versuchen aus der zweiten und dritten Gruppe etwas beigesteuert; ihr Einfluſs ist aber ebenso sicher viel zu schwach gewesen, um von den festgestellten Differenzen auch nur annähernd genügende Rechenschaft ablegen zu können. — Die geforderte Erklärung muſs also irgendwo sonst, und zwar vermuthlich in Umständen, welche der zweiten und dritten Versuchsgruppe in gleichem Maaſse anhaften, gesucht werden. Auch können diese Umstände kaum solche gewesen sein, welche blos zufällig während jener Versuche stärker als während derjenigen der ersten Gruppe auftraten. Es wurden nämlich die Versuche der ersten Gruppe am 15. Januar 1896 abgeschlossen und diejenigen der zweiten Gruppe am 16. Januar 1896 angefangen; zeitlich schlieſsen sich demnach diese unmittelbar an jene an; sofort nach der Veränderung der Versuchseinrichtung tritt aber auch der Umschlag ein, indem

beispielsweise die letzten fünf Versuchsreihen aus der ersten Gruppe mit Reizen von 500 gr und 360 mg im Ganzen 14, die ersten fünf Versuchsreihen aus der zweiten Gruppe mit den nämlichen Reizen im Ganzen nur 6 Merklichkeitsfälle ergaben. Es mufs also gefragt werden, durch welche für das vorliegende Problem in Betracht kommende Eigenthümlichkeiten sich die Versuchsbedingungen der zweiten und dritten von denjenigen der ersten Gruppe unterscheiden; auf diese Frage aber finde ich nur Eine Antwort: die Passivreize aus der ersten Gruppe waren in Folge ihrer Verbindung mit proportional anwachsenden Activreizen alle ungefähr gleichmerklich; diejenigen der beiden anderen Gruppen dagegen, von welchen jeder mit Activreizen sehr verschiedener Intensität combinirt wurde, erwiesen sich demzufolge auch als merklich in durchaus verschiedenem Grade. Dafs in der That die auffallende Verschiedenheit der Ergebnisse aus diesem Umstande zu erklären ist, wird durch eine weitere Versuchsgruppe, über welche ich schliefslich noch zu berichten habe, in schlagender Weise bestätigt.

Während nämlich bei allen bisher besprochenen Versuchen nur die Intensitäten der Activ- und Passivreize variirt, die Entfernung zwischen den Angriffsstellen derselben aber constant erhalten wurde, schien es mir interessant, jetzt auch über die Art und Weise, wie sich die Hemmungswirkung mit der Entfernung ändert, Einiges zu erfahren. Zu diesem Zwecke wurde zunächst die Versuchseinrichtung dahin verändert, dafs ein constanter Passivreiz zum Betrage von 500 mg an der nämlichen Hautstelle wie früher einwirkte, während ein gleichfalls constanter Activreiz von 500 gr in wechselnden Entfernungen von 3 bis 7 cm von jener seinen Druck ausübte. Für jede Entfernung wurden 100, im Ganzen 500 Versuche angestellt; das Resultat war folgendes:

Tabelle V.

Entfernungen in cm:	3	4	5	6	7
Procentzahl der r-Fälle:	7	15	22	37	46

Aus diesen Zahlen ergiebt sich zunächst, dafs bei zunehmender Entfernung die Hemmungswirkung ziemlich rasch hinuntergeht,

wie dies mit Rücksicht auf die mit der Entfernung zunehmende Leichtigkeit, die Aufmerksamkeit vom Activreiz abgelenkt zu erhalten, nicht anders zu erwarten war. Des weiteren sieht man, dafs die jetzt ermittelten Zahlen mit denjenigen aus der zweiten und dritten Gruppe von gleicher Ordnung sind, indem bei gleichzeitiger Einwirkung eines Activreizes von 500 gr in der zweiten Gruppe ein Passivreiz von 440 mg 12 mal, in der dritten ein solcher von 520 mg 17,7 mal, jetzt aber ein dazwischenliegender von 500 mg 15 mal in 100 Versuchen (alle mit einer Entfernung von 4 cm) gespürt wurde; auch hier geht demnach mit der ungleichen Merklichkeit der Reize eine bedeutende Herabsetzung der mittleren Empfindlichkeit einher. Nun wurden aber die zuletzt besprochenen Versuche noch einmal unter durchaus unveränderten Umständen wiederholt, nur dafs diesmal mit dem constanten Activreize von 500 gr abwechselnd Passivreize von 500 und 1000 mg zur Verwendung gelangten. Das Ergebnifs aus 1000 Versuchen (100 mit je einem Passivreiz in je einer Entfernung), wie früher in Procentzahlen der r-Fälle ausgedrückt, ist in Tab. VI zu ersehen:

Tabelle VI.[1]

Passivreiz in mg	Entfernungen in cm				
	3	4	5	6	7
500	0	1	12	31	39
1000	0	5	32	43	53

Wie man sieht, hat jetzt eine neue, und zwar keineswegs unbedeutende Herabsetzung der Empfindlichkeit stattgefunden. Die Reize zu 500 mg sind diesmal, unter genau den nämlichen Bedingungen wie vorher, nur etwa $^2/_3$ so oft wie damals wahrgenommen worden; und zwar sind es ganz besonders die Ver-

[1] Aus diesen Zahlen lassen sich nach den von G. E. Müller (*Pflüger's Archiv* **19**, 191 ff.) vorgeschlagenen Formeln leicht die Reizschwellen bei Einwirkung eines Hemmungsreizes von 500 g in verschiedener Entfernung berechnen; es ergeben sich dabei für Entfernungen von 4, 5, 6 bezw. 7 cm Reizschwellenwerthe von 2414, 1331, 1277 bezw. 894 mg. Doch ist nach dem Vorhergehenden klar, dafs diesen Zahlen nur eine durchaus relative Bedeutung beigelegt werden darf.

suche mit wenig entfernten Activreizen gewesen, welche diesen Zurückgang verschuldet haben. Indem nun die jetzt vorliegenden Versuche sich von den früheren nur durch die (jeden zweiten Tag erfolgende) Unterbrechung derselben durch Versuche mit intensiveren und deshalb merklicheren Reizen unterscheiden, und indem dieser Wechsel zwischen merklicheren und weniger merklichen Reizen auch überall sonst, wo ein starker Abfall der Merklichkeitsurtheile festgestellt wurde, gegeben war, darf derselbe wohl mit Recht als die Hauptursache der herabgesetzten Empfindlichkeit angesehen werden.[1] Auch ist es nicht unmöglich, die betreffende Wirkung wenigstens einigermaafsen begreiflich zu machen. Wenn nur annähernd gleichmerkliche Reize dargeboten werden, so bildet sich alsbald ein scharf bestimmtes Erinnerungsbild von dem eigenthümlichen Charakter des jedesmal zu erwartenden Eindrucks; dieses Bild kommt dem Eindrucke selbst entgegen, und erleichtert die Wahrnehmung desselben. Wechseln dagegen die Reize dem Merklichkeitsgrade nach fortwährend, so weifs die Versuchsperson nicht was sie zu erwarten hat, und braucht demnach, um mit Sicherheit entscheiden zu können ob eine vom Passivreiz herrührende Druckempfindung dagewesen ist, eine gröfsere Intensität desselben. Dafs die allgemeine Herabsetzung der Empfindlichkeit sich bei den weniger merklichen Reizen am stärksten offenbart, läfst vermuthen, dafs aufser den vom Activreiz herrührenden Hemmungswirkungen noch andere, welche von den Erinnerungsbildern der stärkeren Passivreize ausgehen, die Sache compliciren. Indem nämlich diese Erinnerungsbilder sich auf die gleiche Hautstelle beziehen, auf welche später die schwächeren Reize einwirken, läfst sich verstehen, dafs die auf diese Hautstelle concentrirte Aufmerksamkeit dieselben in einem solchen Grade verstärkt, dafs sie auf jene nachkommenden schwächeren Reize eine merkliche hemmende Wirkung ausüben können. Doch wird dieser Punkt erst später, wenn wir von den Erscheinungen des successiven Contrastes zu reden haben, genauer zu erläutern sein.

---

[1] Nach einer von Dr. E. Wiersma in meinem Laboratorium angestellten Untersuchung über Aufmerksamkeitsschwankungen, deren erster Theil in *dieser Zeitschrift* 26, 168 ff. veröffentlicht wurde, werden auch die Merklichkeitszeiten bei dauernden schwachen Reizen in hohem Grade durch den im Text erwähnten Factor beeinflufst.

Wie dem aber auch sei, das Hauptergebnifs dieses Theiles unserer Untersuchung wird nicht davon berührt. Indem ich dasselbe kurz zusammenfasse, erinnere ich daran, dafs, trotz erheblicher durch verschiedene Umstände bedingter Schwankungen der Empfindlichkeit, nicht nur überall wo Hemmungsreize eingeführt oder verstärkt wurden, sich eine Abnahme der Merklichkeitsfälle ergab, sondern dafs auch die Anzahl dieser Merklichkeitsfälle sich im Grofsen und Ganzen constant erhalten liefs, wenn mit der Einführung oder Verstärkung des Hemmungsreizes eine proportionale Erhöhung des dieser Hemmung ausgesetzten Passivreizes einherging. Das betreffende proportionale Verhältnifs, also nach der früher eingeführten Terminologie der Hemmungscoefficient unter den vorliegenden Umständen, beträgt 0,0004 bis 0,0008. Von den drei Gesetzen, welche wir früher für den Fall einer Vermischung von Activ- und Passivreiz festgestellt haben (*diese Zeitschr.* **21** S. 356), findet demnach das erste auch hier, wo active und passive Druckreize gesondert einwirken, volle Bestätigung: die an der Erhöhung der Reizschwellen gemessenen Hemmungswirkungen sind den Intensitäten der hemmenden Reize proportional. Die beiden anderen Gesetze finden, da sie qualitative Verschiedenheit der Reize voraussetzen, auf das vorliegende Gebiet keine Anwendung. Wohl aber ergiebt, wie S. 316 schon bemerkt wurde, eine Vergleichung der Tabb. I und III die wichtige Thatsache, dafs bei Herabsetzung der Empfindlichkeit für Druckreize ohne Hemmung, auch eine stärkere Zunahme der Passivreize erfordert ist, um der Einführung bestimmter Activreize die Waage zu halten. Nicht nur der durch qualitative Verschiedenheit, sondern auch der durch andere Ursachen bedingten Ungleichheit der Reizschwellen scheint demnach eine in umgekehrter Richtung verlaufende Ungleichheit der Hemmungswiderstände zu entsprechen; was als eine Bestätigung der früher dargelegten Theorie der Reizschwelle angesehen werden kann.

2. Lichtempfindungen.

Es wurde hier, analog der Fragestellung des vorigen Abschnittes, untersucht, ob und in welchem Maafse sich die Reizschwelle für farblose Lichtempfindungen erhöht, wenn gleichzeitig in einiger Entfernung stärkere farblose Lichtreize ein-

wirken. Die Methode war diejenige der Minimaländerungen. Der verwendete Apparat ist in Fig. 2 in horizontaler Projection dargestellt.

Ein starkes, horizontal auf dem Experimentirtisch liegendes Holzbrett $ABCD$ von 2 m Länge und 35 cm Breite ist durch eine verticale, 40 cm hohe, hölzerne Wand EF der Länge nach in zwei Hälften getheilt; zu beiden Seiten der Wand ist ein Argandbrenner GG, dessen Licht durch einen Gasdruckregulator constant erhalten wurde, aufgestellt. Das Brett wird an einem Ende durch einen verticalen, 60 cm hohen und 60 cm breiten Holzschirm HI abgeschlossen, in dessen Mitte ein rechtwinkliger Ausschnitt JK von 4 cm Höhe und 12 cm Breite angebracht ist. Vor diesem Ausschnitt ist eine Mattglasplatte zwischen zwei metallenen Diaphragmen befestigt; jedes Diaphragma hat zwei, mit denjenigen des anderen Diaphragmas sich deckende kreisförmige Oeffnungen, deren Mittelpunkte auf einer Horizontallinie 6 cm von einander entfernt, und zwar symmetrisch zur Schnittlinie des Schirmes mit der hölzernen Scheidewand liegen. Die eine dieser Oeffnungen hat einen Durchmesser von 1 cm, die andere einen solchen von 2 cm; jede derselben wird durch einen der Argandbrenner beleuchtet, welche zu beiden Seiten der Scheidewand in beliebig zwischen 30 und 190 cm variirbarer, und mittels einer an der Wand angebrachten Centimetereintheilung abzulesender Entfernung von der Mattglasplatte aufgestellt werden. Jeder der beiden Argandbrenner trägt um den Glascylinder einen Metallcylinder mit lichtdichtem Schorn-

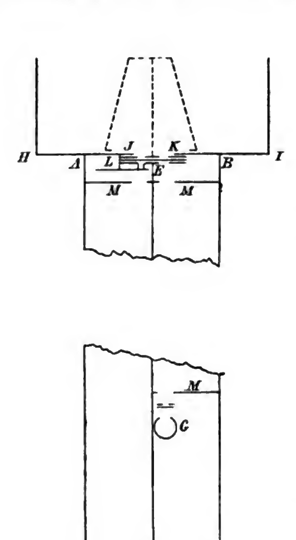


Fig. 2.

stein; in dem Metallcylinder ist auf Flammenhöhe eine kreisförmige Oeffnung von 1 cm Durchmesser angebracht; sodann vor dieser Oeffnung (zur Abblendung des seitlichen Lichtes und zur Compensation der gelben Farbe der Flamme) in 10 cm Entfernung von der Flamme ein kleiner Metallschirm mit kreisrunder, durch eine blaue Glasplatte verschlossener Oeffnung, deren Durchmesser 2 cm beträgt. Das Licht des einen, die gröfsere Diaphragmaöffnung beleuchtenden und den Activreiz liefernden Brenners wird blos durch Veränderung des Abstandes zur Mattglasplatte verstärkt oder geschwächt; die Intensität des anderen, auf die kleinere Diaphragmaöffnung fallenden und den Passivreiz liefernden Lichtes mufste durch weitere Maafsnahmen der Schwelle nähergebracht werden. Zu diesem Zwecke wurde erstens die Lichtöffnung des Metallcylinders mittels einer kleinen, vor derselben drehbaren, mit verschiedenen Löchern versehenen Scheibe auf 4 mm Durchmesser reducirt; sodann zwischen dem kleinen Metallschirm und dem blauen Glase eine weifse Milchglasscheibe geklemmt, welche also von der Flamme beleuchtet wurde, und von welcher ein kreisförmiges, mit der Oeffnung des Metallschirmes sich deckendes Stück die directe Lichtquelle bildete. Die Intensität dieses Lichtes kann schliefslich noch mittels einer vor der kleineren Diaphragmaöffnung rotirenden Episkotisterscheibe *L* beliebig herabgesetzt werden. Die Intensitäten des von der Milchglasscheibe ausgestrahlten und des von dem anderen Brenner gelieferten Lichtes verhielten sich, wie die photometrische Bestimmung als Mittel aus 25 Beobachtungen ergab, wie 1 : 832.

Bei der Ausführung der Versuche safs nun die Versuchsperson hinter dem Holzschirm, und beobachtete aus einer constanten, durch eine Holzleiste mit Gucklöchern bestimmten Entfernung von 25 cm binoculär die beiden beleuchteten Mattglasscheiben, indem sie die kleinere und schwächer beleuchtete fixirte. Es wurden demnach die Mittelpunkte der beiden Scheiben unter einem Gesichtswinkel von beinahe 13,5°, die inneren Ränder derselben unter einem solchen von etwas mehr als 10° wahrgenommen. Sammttücher, welche die Holzleiste mit dem Schirm verbinden, schlossen jeden Lichtreflex auf die Mattglasscheiben aus; ein grofses an den Holzschirm befestigtes Stück Sammt umhüllte Kopf und Oberkörper der Versuchsperson, und liefs von dem spärlichen im Zimmer anwesenden Lichte nichts

zu ihr durchdringen. Jeder einzelne Versuch bestand darin, dafs bei einer bestimmten Intensität des Activreizes der Passivreiz durch allmähliche Verkleinerung der Episkotisteröffnung so lange geschwächt wurde bis er nicht mehr zur Wahrnehmung gelangte, und dafs dann, nachdem die Episkotisteröffnung noch um eine Strecke verkleinert worden war, durch allmähliche Vergröfserung derselben der Punkt bestimmt wurde, wo sich der Reiz wieder bemerklich machte. Das arithmetische Mittel der beiden den betreffenden Episkotisteröffnungen entsprechenden Intensitäten des Passivreizes lieferte dann die Reizschwelle unter den betreffenden Umständen; aus mehreren in solcher Weise unter gleichen Umständen gewonnenen Schwellenwerthen wurde wieder das arithmetische Mittel gezogen, und der wahrscheinliche Fehler desselben berechnet. Es wurden im Ganzen zehn verschiedene Reizschwellen bestimmt: einmal ohne Hemmungsreiz, sodann während die den Hemmungsreiz liefernde Flamme sich in Entfernungen von 160, 110, 90, 80, 70, 60, 50, 40 und 30 cm von der beleuchteten Mattglasscheibe befand. Nimmt man das Lichtquantum, welches das von dem anderen Brenner beleuchtete Milchglasscheibchen aus einer Entfernung von 172 cm auf die Mattglasscheibe wirft, als Einheit, so sind nach dem Vorhergehenden die Intensitäten der Hemmungsreize = 961, 2034, 3039, 3846, 5023, 6837, 9846, 15384 und 27349 zu setzen. Die Intensitäten der jeweilig angewandten Reize waren der Versuchsperson unbekannt. Jeder Versuchsreihe (von drei bis fünf Einzelversuchen) ging eine Vorbereitungszeit von 10 Min. im Dunkeln voran. In den folgenden Tabellen sind die Intensitäten der Activreize und der Passivreizschwellen in der oben erwähnten Einheit ausgedrückt. Die wahrscheinlichen Fehler der mittleren Schwellenwerthe, die Hemmungscoefficienten und die daraus berechneten, mit den beobachteten zu vergleichenden Schwellenwerthe sind in der nämlichen Weise wie die entsprechenden Zahlen für die Untersuchungen des ersten Artikels ermittelt worden (vgl. *diese Zeitschr.* **21**, S. 328 und 334).

Tabb. VII und VIII enthalten die Resultate zweier Versuchsgruppen, welche auf die Feststellung der nämlichen Schwellenwerthe unter den nämlichen Bedingungen ausgingen, deren Ergebnisse ich aber gesondert vorführe, weil bei den Versuchen der zweiten noch etwas genauer als bei denjenigen der

ersten Gruppe auf die Ausschliefsung störender Lichtreflexe geachtet wurde. Die grofse Verschiedenheit zwischen den Intensitäten der Activ- und der Passivreize liefs es nämlich als möglich erscheinen, dafs, obgleich die Zimmerwände sowie auch sämmtliche Apparate und Möbel schwarz angestrichen waren, dennoch ein geringer Bruchtheil des den Activreiz liefernden Lichtes auf Umwegen zur kleineren Diaphragmaöffnung gelangen, und den Passivreiz in nicht ganz zu vernachlässigender Weise verstärken könnte. Dieser Möglichkeit vorzubeugen, wurden nun zwischen den Brennern und den durch sie zu beleuchtenden Flächen mehrere Metallschirme *M* aufgestellt, von welchen jeder mit einer kreisförmigen Oeffnung versehen war, welche zwar das für die betreffende Fläche bestimmte Licht durchliefs, allem anderen Lichte aber den Zutritt verwehrte. Dafs diese Maafsnahmen nicht ganz überflüssig waren, ergiebt sich daraus, dafs die in Tab. VIII enthaltenen Schwellenwerthe fast sämmtlich etwas höher sind als diejenigen, welche aus den der Tab. VII zu Grunde liegenden Versuchen hervorgingen.

Tabelle VII.

Intensität des Activreizes	Anzahl der Versuche	Mittlere Reizschwelle	Wahrscheinlicher Fehler derselben	Hemmungscoefficient	Berechnete Reizschwelle
0	18	0,054	0,003	0,000025	0,053
961	18	0,074	0,003		0,077
2 034	18	0,093	0,004		0,104
3 039	18	0,135	0,004		0,129
3 846	18	0,150	0,006		0,149
5 023	18	0,189	0,005		0,179
6 837	18	0,225	0,005		0,224
9 846	18	0,297	0,023		0,297
15 384	18	(0,894)	0,066		0,438
27 349	18	(1,437)	0,072		0,737

Tabelle VIII.

Intensität des Activreizes	Anzahl der Versuche	Mittlere Reiz-schwelle	Wahr-scheinlicher Fehler derselben	Hemmungs-coefficient	Berechnete Reiz-schwelle
0	18	0,077	0,005		0,065
961	18	0,093	0,003		0,094
2 034	18	0,120	0,003		0,126
3 039	18	0,149	0,005		0,156
3 846	18	0,180	0,008		0,180
5 023	18	0,216	0,009	0,000030	0,216
6 837	18	0,270	0,012		0,270
9 846	18	0,359	0,014		0,350
15 384	18	(0,575)	0,023		0,527
27 349	18	(1,188)	0,039		0,885

Ein Blick auf diese Tabellen (wobei wir vorläufig von den beiden höchsten, für Activreize von 15384 und 27349 ermittelten Schwellenwerthen absehen) läfst sofort erkennen, nicht nur dafs, sondern auch wie die Zahlen aus der ersten und aus der dritten Verticalspalte mit einander zusammenhängen: auch hier ist die durch Einwirkung eines Hemmungsreizes erfolgende Erhöhung der Reizschwelle der Intensität dieses Hemmungsreizes proportional. In der That ergiebt die unter Zugrundelegung dieser Annahme erfolgte Berechnung der wahrscheinlichen Hemmungscoefficienten und Reizschwellen Zahlen, welche in sehr genügender Weise zu den Versuchsergebnissen stimmen, wie in den Tabellen nachzusehen ist. Nur bei den stärksten zur Verwendung gelangten Hemmungsreizen zeigt sich eine erhebliche Abweichung, indem hier die Reizschwelle viel höher ansteigt als die Formel erwarten läfst. Eben hier ist aber auch eine der Bedingungen, welche wir am Anfang unserer Untersuchung für die Zuverlässigkeit der Versuchsergebnisse gestellt haben (*diese Zeitschr.* 21 S. 324) nicht mehr erfüllt: es fangen nämlich jetzt merkliche Gefühlstöne an, die Sache zu compliciren. Die starken Lichtreize in der dunkeln Umgebung und nach der langen Vorbereitung in völliger Dunkel-

heit sind zwar nicht immer, aber doch oft dem Auge sehr unangenehm; sie müssen demnach das Bewuſstsein mehr in Anspruch nehmen und stärker hemmend wirken als sonst der Fall sein würde. Die Einmischung dieses fremden Factors giebt sich auch in der auffallenden Steigerung des wahrscheinlichen Fehlers kund; wo diese weniger stark hervortritt (in Tab. VIII), ist auch die Differenz zwischen den beobachteten und den berechneten Reizschwellen am geringsten.

Des Weiteren habe ich versucht, ähnlich wie für die Druckempfindungen, auch für das vorliegende Gebiet wenigstens in groſsen Zügen die Abhängigkeit der Hemmungswirkung von der Entfernung zwischen den gereizten Netzhautstellen zu bestimmen. Hierzu war nur nöthig, die beiden vor dem Ausschnitt des Holzschirms angebrachten sich deckenden Diaphragmen durch andere zu ersetzen, in welchen die Oeffnungen, bei gleicher Gröſse wie früher, 4 cm, bezw. 2 cm von einander entfernt waren, so daſs die Mittelpunkte derselben jetzt unter Gesichtswinkeln von 9° 5′ bezw. 4° 34′, die inneren Ränder unter solchen von 5° 34′ bezw. 1° 9′ zur Beobachtung gelangten. Mit Rücksicht auf die bedeutend stärkere Hemmungswirkung, welche sich unter diesen Bedingungen ergab, muſsten die Grenzen, zwischen welchen der Passivreiz variirt werden konnte, entsprechend erhöht werden; zu welchem Zwecke bei den Versuchen mit 4 cm Entfernung die Lichtöffnung des Metallcylinders auf 7 mm Durchmesser vergröſsert, bei denjenigen mit 2 cm Entfernung zwar diese Lichtöffnung wieder auf 2 mm verkleinert, dagegen aber an die Stelle des die directe Lichtquelle bildenden Milchglasscheibchens ein Mattglasscheibchen, welches bedeutend mehr Licht durchscheinen lieſs, verwendet wurde. Die bei diesen Versuchen auf die kleinere Diaphragmaöffnung geworfenen, mittels des Episkotisters noch weiter herabzusetzenden Lichtquanta erwiesen sich als 2,8 bezw. 15,2 mal so stark als bei der früheren Einrichtung; in den nachfolgenden Tabellen sind die ursprünglich mit diesen veränderten Maaſsen gemessenen Reizschwellen jedoch wieder auf die früher (S. 324) angegebene Einheit zurückgeführt.

Tabelle IX.

(Mittelpunktsentfernung der Diaphragmaöffnungen 4 cm.)

Intensität des Activreizes	Anzahl der Versuche	Mittlere Reizschwelle	Wahrscheinlicher Fehler derselben	Hemmungscoefficient	Berechnete Reizschwelle
0	8	0,068	0,001		0,045
961	8	0,152	0,013		0,144
2 034	8	0,247	0,016		0,255
3 039	8	0,348	0,015		0,358
3 846	8	0,416	0,027		0,441
5 023	8	0,555	0,050	0,000103	0,562
6 837	8	0,758	0,081		0,749
9 846	8	1,072	0,010		1,059
15 384	8	1,560	0,063		1,630
27 349	8	(3,076)	0,318		2,862

Tabelle X.[1]

(Mittelpunktsentfernung der Diaphragmaöffnungen 2 cm.)

Intensität des Activreizes	Anzahl der Versuche	Mittlere Reizschwelle	Wahrscheinlicher Fehler derselben	Hemmungscoefficient	Berechnete Reizschwelle
961	8	0,689	0,054		0,771
2 034	8	1,366	0,109		1,352
3 039	8	1,840	0,150		1,895
3 846	8	2,424	0,128		2,333
5 023	8	2,931	0,131	0,000541	2,969
6 837	8	4,167	0,132		3,951
9 846	8	5,436	0,209		5,579
15 384	8	6,514	0,188		7,575
27 349	8	9,687	0,989		15,048

[1] Die gröfsere Intensität des bei diesen Versuchen zur Erzeugung des Passivreizes verwendeten Lichtes (s. o.) machte es unmöglich, dasselbe mittels des Episkotisters so weit zu verdunkeln, als zur direkten Bestimmung der einfachen (ohne Hemmung sich ergebenden) Reizschwelle erforderlich gewesen wäre.

Die abnormal niedrigen Werthe, welche für die letzten zwei Reizschwellen in Tab. X gefunden wurden, sind schwer zu erklären; am nächsten liegt wohl die Vermuthung, daſs trotz aller Vorsichtsmaaſsregeln, bei der geringen Entfernung zwischen den Diaphragmaöffnungen und dem nahen Stande der das starke Licht liefernden Lampe, ein Bruchtheil dieses Lichtes zur Erhellung der kleineren, den Passivreiz abgebenden Diaphragmaöffnung hat mitwirken können. Die übrigen Zahlen bestätigen in sehr befriedigender Weise das Proportionalitätsgesetz; des weiteren ergiebt sich aus denselben, daſs der Hemmungscoefficient, welcher bei 6 cm Entfernung der Diaphragmaöffnungen rund ein Dreiſsig- bis Vierzigtausendstel betrug, sich bei Entfernungen von 4 bezw. 2 cm auf ein Zehntausendstel bezw. ein Zweitausendstel erhöht. Die Hemmungswirkung nimmt also, ähnlich wie für Druckempfindungen festgestellt wurde, bei abnehmender Entfernung zwischen den gereizten Theilen der Sinnesfläche rasch zu, was hier wie dort auf die gröſsere Schwierigkeit, die Aufmerksamkeit von einer dem Fixirpunkte näherliegenden Stelle abgelenkt zu erhalten, zurückzuführen sein wird.

Schlieſslich habe ich noch über einige Controlversuche zu berichten, durch welche naheliegende Zweifel an der Berechtigung, die vorliegenden Resultate dem allgemeinen Begriffe der Hemmung unterzuordnen, auf ihre Stichhaltigkeit geprüft werden sollten. Mit Rücksicht auf den groſsen Intensitätsunterschied zwischen Activ- und Passivreiz wäre es nämlich denkbar, daſs das von jenem (der gröſseren Diaphragmaöffnung) ausstrahlende Licht durch Reflexion oder Zerstreuung im Apparate oder im Auge der Versuchsperson eine dem schwachen Passivreiz gegenüber nicht zu vernachlässigende Erleuchtung des ganzen Sehfeldes zu Stande brächte; wenn dem aber so wäre, so könnte die festgestellte Erhöhung der Reizschwelle einfach als eine durch jene Erhellung des Hintergrundes nach dem Weber'schen Gesetz zu erklärende Erhöhung der absoluten Unterschiedsschwelle gedeutet werden, und die Annahme einer Hemmungswirkung bei Lichtempfindungen wäre eine überflüssige Hypothese. Allerdings müſste in jenem Gedankengange Eines sonderbar erscheinen, welches sich für die Hemmungstheorie leicht erklären läſst, nämlich die in Tabb. VII, VIII und IX regelmäſsig zurückkehrende weit überproportionale Erhöhung der Reizschwelle bei Verwendung stärkster Activreize; denn daſs hier das reflectirte

und zerstreute Licht, obgleich es für die Versuchsperson völlig unmerklich bleibt, schon stark genug sein würde um die bekannte „obere Abweichung" vom WEBER'schen Gesetze eintreten zu lassen, ist doch wohl ausgeschlossen. Zur Erklärung der betreffenden Thatsache würde demnach jene Theorie doch wieder so wie so eine Hemmungswirkung gelten lassen müssen, während die hier vertretene Auffassung für die Erklärung des ganzen vorliegenden Thatbestandes mit der Hemmung allein auskommt. Trotz alledem kommt jedoch jenen beiden Factoren, wenn auch nur als möglichen Fehlerquellen, von vornherein eine gewisse Wahrscheinlichkeit zu; und so habe ich denn geglaubt, dieselben nicht unberücksichtigt lassen zu dürfen.

Was nun zuerst die Lichtreflexion innerhalb des Apparates betrifft, so liefs sich der etwaige Einflufs derselben ohne Schwierigkeit experimentell bestimmen. Allerdings war nicht daran zu denken, das äufserst geringe, durch die Augen der Versuchsperson und die sie umgebenden schwarzen Sammttücher zurückgeworfene Lichtquantum direct zu messen; wohl aber konnte untersucht werden, ob und inwiefern dasselbe für sich eine Erhöhung der Reizschwelle bewirken könne. Zu diesem Zwecke wurde innerhalb des von dem Holzschirm und den Sammttüchern eingeschlossenen Raumes auf einem Stativ ein kleiner schwarzer Papierschirm so aufgestellt, dafs das von der gröfseren Diaphragmaöffnung ausstrahlende Licht von den Augen der Versuchsperson abgeblendet wurde, überall sonsthin sich aber frei verbreiten konnte; und sodann bei verschiedenen Intensitäten dieses Lichtes die Reizschwelle für das andere in der vorhin angegebenen Weise bestimmt. Es war also bei diesen Versuchen nur die Wirkung des Activreizes im Auge und im Bewufstsein der Versuchsperson ausgeschaltet, während die Lichtreflexion im Apparate sich in gleichem Maafse wie früher geltend machen konnte; hätte also jene Lichtreflexion ganz oder zum Theil die früher festgestellte Erhöhung der Schwelle verursacht, so müfste eine solche sich auch jetzt ergeben haben. Statt dessen war aber genau das Umgekehrte der Fall: bei Verstärkung des Activreizes von 961 bis 15384 ging die Reizschwelle allmählich von 0,067 bis auf 0,025 zurück, während bei Einführung des stärksten Activreizes (zu 27349) selbst ohne jede Beleuchtung von aufsen die kleinere Diaphragmaöffnung erkannt wurde. Auch läfst sich dieses Ergebnifs unschwer erklären: die

beobachtete Mattglasscheibe wirft nämlich mehr Licht zurück als die umgebende schwarze Fläche des Diaphragmas; das von innen auffallende Licht begünstigt demnach die Unterscheidung beider statt dieselbe zu erschweren. Jedenfalls beweisen diese Versuche, dafs Lichtreflexion innerhalb des Apparates die früher beobachtete Erhöhung der Reizschwelle nicht verschuldet haben kann; vielmehr würden ohne dieselbe sämmtliche Schwellenwerthe noch um ein Geringes höher ausgefallen sein als jetzt der Fall gewesen ist.

Die zweite Fehlerquelle, welche wir womöglich auszuschliefsen hätten, bezieht sich auf Verhältnisse innerhalb des Auges. Bekanntlich sieht man in der Umgebung eines sehr hellen, von dunkelm Grunde sich abhebenden Lichtes einen nebligen weifsen Schein; wenn man mit Helmholtz [1] dieses Phänomen auf diffuse Zerstreuung und Reflexion des Lichtes innerhalb des Auges zurückführt, so wird es wahrscheinlich bei schwächerem Lichte, nur in geringerem oder selbst gar nicht merklichem Maafse, gleichfalls vorkommen; wollte man nun schliefslich noch annehmen, dafs bei den oben besprochenen Versuchen sich dieser den Activreiz umgebende Nebelschein bis in die Gegend des Passivreizes verbreitet habe, so käme wieder eine Erhellung des Hintergrundes heraus, aus welcher in oben angedeuteter Weise die scheinbare Erhöhung der Reizschwelle erklärt werden könnte. Hier ist es nun, da wir nicht einen Schirm innerhalb des Auges aufzustellen vermögen, nicht so leicht wie vorher, festzustellen was die Zerstreuung ohne Hemmung leisten kann; wohl aber kann umgekehrt untersucht werden, was die Hemmung ohne Zerstreuung zu Stande bringt. Wenn wir nämlich unsere Versuchseinrichtung so modificiren, dafs der Activreiz auf das eine, der Passivreiz auf das andere Auge der Versuchsperson einwirkt, so kann jene vermuthete objective Erhellung eines gröfseren Theiles der Netzhaut nur in jenem Auge stattfinden, und der Hintergrund, auf welchem der Passivreiz dem anderen erscheint, bleibt völlig dunkel; die Bedingungen, unter welchen die obenerwähnte Erklärung zulässig erscheinen könnte, sind also aufgehoben. Dieses zu bewerkstelligen, wurde zwischen den Augen der Versuchsperson und dem Diaphragma ein stereoscopförmiger, vorn und hinten offener, durch eine verticale Scheidewand in

[1] Physiologische Optik, 2. Aufl., S. 178.

zwei Hälften vertheilter Kasten aufgestellt, wie in der Figur durch Strichellinien angedeutet ist; die Scheidewand erstreckte sich bis unmittelbar an das Diaphragma, so dafs der Activreiz nur dem linken, der Passivreiz nur dem rechten Auge sich irgendwie bemerklich machen konnte. Uebrigens waren die Versuche genau so wie diejenigen, über welche in Tabb. VII und VIII Bericht erstattet wurde, eingerichtet. Das Ergebnifs war folgendes:

Tabelle XI.

Intensität des Activreizes	Anzahl der Versuche	Mittlere Reiz-schwelle	Wahrscheinlicher Fehler derselben	Hemmungs-coefficient	Berechnete Reiz-schwelle
0	12	0,048	0,002	0,0000027	0,051
961	12	0,051	0,002		0,054
2 034	12	0,054	0,002		0,056
3 039	12	0,058	0,002		0,059
3 846	12	0,070	0,004		0,061
5 023	12	0,068	0,003		0,065
6 837	12	0,068	0,003		0,069
9 846	12	0,082	0,004		0,078
15 384	12	0,096	0,004		0,093
27 349	12	0,119	0,004		0,125

Von diesen Zahlen darf wohl mindestens soviel mit gutem Gewissen behauptet werden, dafs sie deutlich die Tendenz bekunden, sich dem Proportionalitätsgesetze zu fügen. Uebrigens sind hier die Hemmungswirkungen bedeutend schwächer als bei den früheren binocular, sonst aber unter gleichen Bedingungen angestellten Versuchen; was zu erwarten war. Denn schon während der Experimente erklärte die Versuchsperson wiederholt, dafs der Activreiz jetzt kaum noch störend wirken könne, da sie denselben bei der angestrengten Fixirung des Passivreizes fast ganz aus dem Auge verliere; welche Aussage dadurch eine interessante Bestätigung erhielt, dafs einmal während eines Versuches durch eine zufällige Verschiebung der Lampe der Activreiz für die eine Hälfte verdunkelt und für die andere gelb statt weifs gefärbt wurde, ohne dafs die Versuchsperson etwas davon bemerkte. Vermuthlich haben instinctive, kaum bewufste

und schwer auszuschliefsende Augenbewegungen die geringere Merklichkeit des störenden Lichtes verschuldet; jedenfalls genügt dieselbe vollständig um die schwächere Wirkung dieses Lichtes zu erklären. Dafs trotz derselben dennoch fast jede Verstärkung des Activreizes eine entsprechende Erhöhung der Schwelle für den Passivreiz mit sich führte, macht es in hohem Grade wahrscheinlich, dafs auch die früher besprochenen Hemmungswirkungen von der Lichtzerstreuung im Auge wesentlich unabhängig waren.

Dennoch wäre es interessant, wenn wir nun auch noch die umgekehrte Probe machen, also untersuchen könnten, was die Lichtzerstreuung im Auge, für sich allein, zu leisten vermag. Ich sagte vorhin, dazu wäre eigentlich erfordert, einen Schirm innerhalb des Auges aufzustellen; durch diese Formulirung des Problems, welche scheinbar nur seine Unlösbarkeit zum Ausdruck bringt, wurde schliefslich der Weg zu einer einfachen Lösung desselben gewiesen. Die Herstellung eines solchen Schirmes, welche uns allerdings unmöglich sein würde, hat nämlich die Natur selbst besorgt, indem sie das Auge mit dem blinden Fleck ausstattete: werden die Versuche so eingerichtet, dafs das hemmende Licht auf den blinden Fleck fällt, so sind ja die Verhältnisse durchaus die nämlichen, wie wenn wir innerhalb des Auges vor dem beleuchteten Netzhauttheile einen undurchsichtigen Schirm aufgestellt hätten; Reflexion und Zerstreuung des Lichtes im Auge sowie im Apparate findet in gleicher Weise wie früher statt, die hemmende Lichtempfindung aber ist ausgeschaltet. Dieses zu erreichen, war nur nöthig, die früher verwendeten Diaphragmen durch andere zu ersetzen, in welchen die den Activreiz liefernde Oeffnung verkleinert (Durchmesser 1 cm) und etwas nach links und nach unten verschoben war (Mittelpunktsentfernung der beiden Oeffnungen 7 cm), und schliefslich die Beobachtung monocular stattfinden zu lassen. Bei den betreffenden Versuchen war mir Dr. E. Wiersma, Privatdocent der Psychiatrie an der hiesigen Universität, als Versuchsperson behülflich, wofür ich ihm hier meinen besten Dank ausspreche. Die Versuche fanden in dreifacher Weise statt: einmal so, dafs der Activreiz durch einen schwarzen Papierschirm für das Auge der Versuchsperson verdeckt erhalten, und also die einfache Reizschwelle bestimmt wurde; sodann indem der Papierschirm entfernt, und der Kopf so gestellt wurde, dafs beim

Fixiren des Passivreizes der Activreiz den blinden Fleck traf und also nicht gesehen wurde; schliefslich so, dafs die beiden Diaphragmen umgekehrt (auf den Kopf gestellt) wurden, demzufolge das Licht des Activreizes auf einen empfindlichen Theil der Netzhaut fiel und zur Wahrnehmung gelangte. Bei allen diesen Versuchen wurde mit dem linken Auge beobachtet und das rechte geschlossen gehalten; da überall das nämliche Paar Diaphragmen verwendet wurde, blieben auch Gröfse und Entfernung der Reize sich vollkommen gleich. Die Versuche vertheilten sich, von mehreren Vorversuchen abgesehen, auf drei Abende; an jedem Abend wurden nach einer Viertelstunde Vorbereitung im Dunkeln, aus jeder Gruppe 6 Versuche absolvirt; die Ordnung der Versuche war so bestimmt, dafs diejenigen aus je einer Gruppe einmal zuerst, einmal zuzweit und einmal zuletzt an die Reihe kamen. — Im Anfang erwies es sich als nicht ganz leicht, den zu beobachtenden, mittels des Marbe'schen Apparates bis zur Unmerklichkeit sich verdunkelnden Passivreiz unausgesetzt im Fixationspunkte, und damit das Bild des Activreizes auf dem blinden Fleck zu erhalten, und auch später machte sich bei unwillkürlichen Augenbewegungen der Activreiz noch bisweilen bemerklich; es wurde dann aber stets mit der Abgabe eines Urtheils gewartet, bis es gelungen war, denselben wieder auf den blinden Fleck zurückzubringen. Indem letzteres bei stärkeren Reizen, welche sobald sie bemerkt werden, fast unwiderstehlich den Blick auf sich ziehen, etwas Zeit kostete, demzufolge hier eine Complication durch die Nachwirkung des wahrgenommenen hellen Lichtes zu befürchten war, wurde nur mit einem schwachen Activreiz (= 118 mal die früher eingeführte Einheit) experimentirt. Das Resultat war folgendes:

Tabelle XII.
(Activreiz = 118.)

Versuchseinrichtung	Anzahl der Versuche	Mittlere Reizschwelle	Wahrscheinlicher Fehler derselben
Activreiz verdeckt	18	0,115	0,011
Activreiz beleuchtet bl. Fleck	18	0,109	0,008
Activreiz wahrgenommen	18	0,221	0,009

Es stellt sich also heraus, dafs, während die Reizschwelle durch den wahrgenommenen Activreiz nahezu verdoppelt wird (welche in Vergleich mit unseren früheren Ergebnissen unerwartet starke Wirkung wohl auf die geringere Uebung der jetzigen Versuchsperson zurückgeführt werden mufs), sie durch den nicht wahrgenommenen, den blinden Fleck beleuchtenden Activreiz keine merkliche Steigerung erfährt. Damit scheint mir aber die Annahme, dafs die oben besprochenen Hemmungserscheinungen auf Reflexion und Zerstreuung des Lichtes im Auge beruhen sollten, endgültig zurückgewiesen zu sein.

IV. Folgerungen.

1. Die Beziehung zwischen Reiz und Empfindung.

Indem wir jetzt versuchen wollen, aus den in diesem und in dem vorhergehenden Artikel besprochenen Thatsachen einige weitere theoretische Folgerungen abzuleiten, wird uns an erster Stelle die Frage zu beschäftigen haben, ob die betreffenden Thatsachen, deren Zusammengehörigkeit durch das gemeinsame Gesetz, welches sie beherrscht, verbürgt zu werden scheint, als rein physiologische oder als psychologische gedacht werden müssen. Man wolle den Sinn dieser Frage nicht mifsverstehen. Ich bin sehr weit davon entfernt, psychologische und physiologische Auffassungen als ein Entweder-Oder einander gegenüberstellen zu wollen; vielmehr halte ich es für höchst wahrscheinlich, dafs alles Psychische seine physiologische „Kehrseite" hat, das heifst, nach den Principien des an anderer Stelle von mir vertheidigten idealistischen Monismus [1], dafs es unter günstigen Umständen durch Vermittelung der Sinnesorgane die Wahrnehmung physiologischer Erscheinungen erzeugen kann. Durch dieses Zugeständnifs verliert jedoch die oben aufgeworfene Frage keineswegs ihre Bedeutung. Denn von sämmtlichen in meinem Körper wahrzunehmenden physiologischen Processen entsprechen vermuthlich nur wenige (die oder einige Hirnprocesse) in der angedeuteten Weise den mir gleichzeitig gegebenen Bewufstseinserscheinungen, während den anderen

[1] Zur Parallelismusfrage, *diese Zeitschrift* **17**, 62—105.

unbekannte reale Processe zu Grunde liegen, welche jedenfalls in „meinem“ Bewufstsein nicht vorliegen, wenn sie auch mit dem Inhalte desselben vielfach ursächlich zusammenhängen. Die Frage nach der physiologischen oder psychologischen Natur irgendwelcher gegebener Verhältnisse kann demnach überall nur folgenden Sinn haben: sind diese Verhältnisse in Processen begründet, von welchen uns nur die physiologische Seite gegeben sein kann, oder aber in solchen, welche wir im eigenen Bewufstsein als psychische vorfinden? Praktisch fällt diese Frage mit der anderen, ob die betreffenden Processe sich der sinnlichen Wahrnehmung als solche in den peripheren Sinnesorganen oder den nervösen Leitungsbahnen, oder aber als solche im Centralnervensystem darbieten, nahezu zusammen. Nur wo jene Frage in letzterem Sinn beantwortet werden mufs, gehören die Thatsachen, auf welche sie sich bezieht, zum Forschungsgebiet des Psychologen; allerdings hat sich derselbe als solcher blos mit der psychischen Seite dieser Thatsachen zu befassen, während das Suchen nach körperlichen Begleiterscheinungen principiell dem Physiologen zu überlassen ist.

Dafs wir es nun im vorliegenden Falle mit in diesem Sinne psychologischen Verhältnissen zu thun haben, halte ich aus mehrfachem Grunde für äufserst wahrscheinlich. Erstens scheint mir die gemeinsame Gesetzmäfsigkeit, welche die gesammten festgestellten Thatsachen beherrscht, eher auf einen psychischen bezw. centralen Ursprung derselben, als auf einen solchen aus Verhältnissen in den verschiedenartig eingerichteten und in verschiedener Weise die Reize verarbeitenden Sinnesorganen hinzuweisen. Sodann ist von vornherein schwer einzusehen, warum die Einführung des einen Reizes die Wirksamkeit des anderen herabsetzen sollte. Die Reize, welche in den vorliegenden Versuchen zur Verwendung gelangten, waren entweder qualitativ verschieden oder räumlich getrennt; in diesem Falle ist sicher, in jenem mit gröfserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dafs sie verschiedene Theile der Sinnesflächen afficiren, und auf verschiedenen Wegen zum Gehirn gelangen. Wollte man aber Ausstrahlungen der nervösen Processe auf benachbarte Elemente oder Bahnen annehmen, durch welche diese gereizt, und also die Unterscheidung eines hinzugefügten äufseren Reizes erschwert werden sollte, so wäre dagegen zu bemerken, dafs nach dieser Auffassung, wenn beispielsweise nach Tab. III des

ersten Artikels die Rothempfindung durch blau oder weifs mehr als durch roth gehemmt wird [1], die Wirkung dieser Ausstrahlung der Blau- oder Weifsreizung auf die rothempfindenden Fasern diejenige einer directen Reizung durch roth übertreffen müfste, was doch kaum glaublich ist. Aufserdem wird sich bald ergeben, dafs wir, statt die Hemmung mittels Hülfshypothesen aus dem Weber'schen Gesetze zu erklären, einfacher und ohne Hülfshypothesen das Weber'sche Gesetz aus der Hemmung erklären können. — Schliefslich aber und hauptsächlich läfst sich die tiefgehende Analogie nicht verkennen, welche zwischen den hier besprochenen Hemmungswirkungen und anderen, welche ganz sicher der psychischen Sphäre angehören, besteht. Ich denke hierbei besonders an alle diejenigen Erscheinungen, welche in der älteren Psychologie unter dem Begriff der „Enge des Bewufstseins“ zusammengefafst wurden, und mittels derer sich zwischen den einfachsten sensorischen und den complicirtesten intellectuellen oder emotionalen Hemmungsvorgängen mit leichter Mühe ein continuirlicher Uebergang herstellen läfst. Oder wäre es vielleicht möglich, hier irgendwo eine scharfe Grenze zu ziehen? Man vergleiche zunächst die im Vorhergehenden untersuchten Hemmungswirkungen mit anderen, in der Einleitung (*diese Zeitschr.* **21** S. 322) genannten: etwa mit der Verdrängung einer schwächeren elektrischen Hautempfindung oder eines schwächeren körperlichen Schmerzes durch stärkere, jedoch an ganz verschiedenen Körperstellen auftretenden Eindrücken gleicher Natur. Für diese Fälle ist eine Erklärung aus peripherischen Processen bereits vollständig ausgeschlossen; indem sich dieselben aber durch Verringerung des Abstandes zwischen den gereizten Körperstellen allmählich in die im vorhergehenden Abschnitt besprochenen Erscheinungen überführen lassen, wird man sich kaum veranlafst fühlen, sie scharf von diesen zu trennen. Nun denke man sich aber den Fall, jener starke körperliche Schmerz mache es einem Maler oder einem Mathematiker unmöglich, bestimmte Farben- oder Linienverbindungen in der Vorstellung zu Stande zu bringen oder zu erhalten; oder auch umgekehrt: die intensive Beschäftigung mit interessanten Farben- oder Linienverbindungen bringe beim Maler oder beim Mathematiker einen leichten Schmerz zum Verschwinden: liegt nun irgend ein Grund vor um anzunehmen, dafs jener Schmerz in anderer Weise

[1] *Diese Zeitschrift* **21**, 335.

hemmend wirken, dieser in anderer Weise gehemmt werden sollte als früher, weil denselben jetzt Vorstellungen statt sinnlicher Empfindungen und Gefühle gegenüberstehen? Und schliefslich hält es nicht schwerer, diese gemischten Fälle mit der rein ideationellen Hemmung einerseits, wie mit der rein sensorischen andererseits, in Verbindung zu bringen: der in seinen Büchern vertiefte Gelehrte überhört nicht nur den Strafsenlärm, sondern vergifst auch einer getroffenen Verabredung Folge zu leisten; der verwundete Krieger spürt in der Hitze des Kampfes nicht nur keinen Schmerz, er denkt auch nicht an die Gefahr für das eigene Leben; dem beglückten Liebhaber ist nicht nur sein Kopfweh, sondern auch seine pessimistische Weltauffassung spurlos verschwunden. Es wäre allerdings voreilig, mit Sicherheit zu behaupten, dafs alle diese Fälle einer identischen psychischen Gesetzmäfsigkeit unterliegen; das wird erst nach sehr vielen weiteren Untersuchungen möglich sein. Soweit aber unsere jetzigen Kenntnisse reichen, liegt kein Grund vor, einige derselben principiell von den anderen zu trennen; insbesondere wird man kaum die psychische Natur der letzteren zugestehen können, ohne auch diejenige der ersteren mindestens für sehr wahrscheinlich zu halten. Nur auf Einen Punkt, welcher gegen diese Gleichsetzung geltend gemacht werden könnte, ist hier noch kurz einzugehen. Auf dem Londoner Psychologencongrefs von 1892, wo die hier vertretene Auffassung zuerst im Umrifs vorgetragen wurde, vertheidigte Prof. Sully die Nothwendigkeit einer scharfen Sonderung zwischen sensorischer und ideationeller Hemmung mit einer Berufung auf das angeblich durchaus verschiedene Verhältnifs beider zur willkürlichen Aufmerksamkeit: „the very fact, that in the former domain an effort of voluntary attention was (save within certain narrow limits) inoperative in rendering the unperceived differences observable, appeared to him sufficiently to differentiate the two groups of phenomena.“ [1] Ich kann die Berechtigung dieses Schlusses nicht zugestehen: denn einmal kann ja auch bei ideationeller Hemmung die Arbeit der willkürlichen Aufmerksamkeit erfolglos bleiben (so wenn der von tiefem Leid oder hohem Glück Betroffene vergeblich versucht, die für die tägliche wissenschaftliche oder Berufsarbeit erforderten Vorstellungen im Bewufstsein gegenwärtig zu be-

[1] International Congrefs of Experimental Psychology, Second Session, London 1892, S. 114.

halten); und andererseits gelingt es oft ohne Mühe, eine rein sensorische Hemmung (z. B. die Verdrängung der Wahrnehmung des Uhrtickens durch das Tagesgeräusch) mittels willkürlicher Anspannung der Aufmerksamkeit zeitweilig ihrer Wirksamkeit zu berauben. Die Möglichkeit oder Unmöglichkeit, einer gegebenen Hemmung durch willkürliche Anspannung der Aufmerksamkeit mit Erfolg entgegenzuarbeiten, hängt also nicht davon ab, ob die betreffende Hemmung ideationeller oder sensorischer Natur ist, sondern einfach davon, ob die Aufmerksamkeit während der eingetretenen Hemmung schon mit maximaler Intensität auf die gehemmten Bewufstseinsinhalte gerichtet war oder nicht. In ersterem, bei allen hier besprochenen Versuchen gegebenem Falle kann der gehemmte Inhalt durch eine Steigerung der Aufmerksamkeitsspannung unmöglich zur Merklichkeit verholfen werden; nicht deshalb aber, weil eine solche Steigerung unwirksam wäre, sondern weil sie ex hypothesi unmöglich ist. Im zweiten Falle dagegen kann sich die Aufmerksamkeit dem gehemmten Inhalte zuwenden, bezw. die diesem Inhalte bereits zugewendete Aufmerksamkeit sich verstärken, wodurch derselbe dann unter Umständen wieder merklich werden kann. — Die Gesammtheit der einschlägigen, oben durch einige typische Beispiele erläuterten Fälle läfst sich demnach, wie mir scheint, am einfachsten nach folgendem, in seiner Allgemeinheit allerdings noch durchaus hypothetischem Schema überschauen. Jeder Vorstellung im weitesten Sinne des Wortes kommt, anderen Vorstellungen gegenüber, eine gewisse Hemmungskraft und ein gewisser Hemmungswiderstand zu, welche von verschiedenen Umständen, jedenfalls von der Intensität und dem Gefühlston derselben, abhängen, und durch willkürliche Zuwendung der Aufmerksamkeit verstärkt werden können. Ob Hemmungskraft und Hemmungswiderstand immer, wie in unserem ersten Artikel für bestimmte Fälle festgestellt wurde, einander proportional verlaufen, mufs vorläufig dahingestellt bleiben. Ist nun die Intensität und der Gefühlston einer Vorstellung gering, so wird dieselbe nur wenn man die Aufmerksamkeit derselben zuwendet, merklich hemmend wirken können; bei einem etwas höheren Grade der Intensität oder des Gefühlstones wird sie auch ohnedies, bei einem noch höheren Grade selbst wenn man die Aufmerksamkeit auf eine bestimmte andere Vorstellung richtet, diese zu hemmen im Stande sein. Und schliefslich kann es

vorkommen, dafs eine Vorstellung, kraft ihrer Intensität oder ihres Gefühlstons, solchermaafsen das Bewufstsein in Anspruch nimmt, dafs sie die Motive, welche zu einer willkürlichen Abwendung der Aufmerksamkeit führen könnten, selbst nicht aufkommen läfst, und so zeitweilig die Alleinherrschaft an sich reifst. Nimmt man noch hinzu, dafs selbstverständlich associativ verbundene Vorstellungen auch in dieser Verbindung hemmen und der Hemmung wiederstehen, so braucht man, wie mir scheint, keine weiteren Gesichtspunkte, um die Gesammtheit der vorliegenden Thatsachen, soweit wir sie überhaupt kennen, verständlich zu machen.

Wenn nach alledem die in dieser Arbeit untersuchten Hemmungserscheinungen als psychische Thatsachen, also, obgleich sie an den Reizen gemessen wurden, doch als Wirkungen zwischen Empfindungen gedacht werden müssen, so ergiebt sich daraus eine wichtige Folgerung für die allgemeine Empfindungslehre. In Bezug auf die viel ventilirte Frage, ob die Empfindungen proportional den Reizen, oder ob sie proportional den Logarithmen der Reize anwachsen, scheinen nämlich die hier gewonnenen Resultate sehr bestimmt der ersteren Auffassung das Wort zu reden. Es haben uns, wie ich kurz erinnere, fünf verschiedene, auf vier Sinnesgebiete sich erstreckende Untersuchungen übereinstimmend gelehrt, dafs die Hemmungskraft eines beliebigen Reizes, an die durch denselben bewirkte Erhöhung der Schwelle für einen gleichzeitig einwirkenden anderen Reiz gemessen, seiner Intensität proportional zu setzen ist; werden nun des Weiteren die Empfindungen proportional den Reizen gesetzt, so ist das ganze Verhältnifs ein überaus durchsichtiges: die zu erklärende Proportionalität zwischen dem hemmenden und dem ebengehemmten Reize beruht einfach darauf, dafs den Reizintensitäten die Empfindungsintensitäten, und den Empfindungsintensitäten die zugehörigen Hemmungswirkungen proportional sind. Hätte dagegen die logarithmische Hypothese Recht, so müfste der vorliegende Sachverhalt in ungleich complicirterer Weise gedeutet werden. Nennt man den hemmenden Reiz R, den ebengehemmten r, und stellen c, c', c'' Constanten vor, so wären nach jener Hypothese die zugehörigen Empfindungen

$$E = c \log R \qquad e = c \log r$$

zu setzen; ferner haben unsere Versuche ergeben:

$$R = c' r$$

Daraus folgt aber:

$$E = e + c''$$

Das heifst also: wenn die logarithmische Beziehung zwischen Reiz und Empfindung gelten sollte, so müfste die Empfindungshemmung, um den vorliegenden Thatsachen zu genügen, nach dem Gesetze stattfinden, dafs immer die hemmende und die eben gehemmte Empfindung um einen constanten Betrag differirten. Nun ist aber erstens kaum anzunehmen, dafs eine so einfache Gesetzmäfsigkeit wie die vorliegende in so verzwickter Weise begründet sein sollte; und zweitens wird, wenn eine starke Empfindung E eine viel schwächere e unmerklich macht, Niemand es für wahrscheinlich halten, dafs E nur um den geringen Betrag e verstärkt zu werden brauchte, um eine doppelt so starke Empfindung wie früher verdrängen zu können. Soviel darf nach alledem wohl getrost behauptet werden, dafs, soweit die in dieser Arbeit besprochenen Thatsachen reichen, die Proportionalitätshypothese als die weitaus näherliegende und wahrscheinlichere anzusehen ist. Wäre aus der Empfindungslehre nichts mehr bekannt als dieses, dafs Empfindungen anderen Empfindungen gegenüber Hemmungswirkungen ausüben, welche den Intensitäten der verursachenden Reize proportional sind, so würde daraus mit vollstem Rechte auf die hohe Wahrscheinlichkeit einer proportionalen Beziehung zwischen Reiz und Empfindung geschlossen werden. Nun ist uns aber aus der Empfindungslehre mehr bekannt, und darunter solches, woraus nach der Ansicht Vieler in mehr oder weniger zwingender Weise das Gegebensein einer logarithmischen Beziehung gefolgert werden kann. Wir wollen also jetzt die betreffenden Thatsachen — diejenigen des WEBER'schen Gesetzes — etwas genauer ins Auge fassen, und fragen, ob sie in der That unseren bisherigen Resultaten schnurstracks zuwiderlaufen, oder aber ob sie mit denselben vereinbar, vielleicht selbst aus denselben abzuleiten sind.

2. Die Verdrängung von Unterschiedsempfindungen durch Empfindungen (das WEBER'sche Gesetz).

Das WEBER'sche Gesetz ist (wie öfters, aber doch kaum zu oft, hervorgehoben wurde) von der zur Erklärung desselben aufgestellten FECHNER'schen Hypothese scharf und principiell zu trennen. Ersteres sagt nur aus, dafs die Differenz

zweier Reize, welche zur Unterscheidbarkeit der zugehörigen Empfindungen erfordert ist, innerhalb bestimmter Grenzen der Intensität jener Reize proportional verläuft; es ist ein rein empirisches, nichts mehr als einen gegebenen Thatbestand zum Ausdruck bringendes Gesetz. Zur Erklärung dieses Thatbestandes machte nun FECHNER die Annahme, dafs die Empfindungen proportional den Logarithmen der Reize anwachsen; eine Annahme welche, wenn ihr weiter nichts im Wege stünde, ohne Zweifel als eine mögliche Erklärung des WEBER'schen Gesetzes volle Beachtung verdienen würde. Mit Unrecht aber hat man oft geglaubt, dieselbe als eine nothwendige Folgerung aus dem WEBER'schen Gesetze darstellen zu dürfen; nur wenn vorausgesetzt wird, dafs die eben- (und als solche gleich-) merklichen Empfindungsunterschiede auch gleiche Empfindungsunterschiede sind, ist der Schlufs auf die Richtigkeit der logarithmischen Formel nicht mehr zu vermeiden. Thatsächlich ist aber jene Voraussetzung nichts weniger als sicher: die Möglichkeit, dafs ungleiche Empfindungsunterschiede, in Folge der ungleichen Umstände unter welchen sie auftreten, sich dem Bewufstsein in gleichem Maafse bemerklich machen, darf von vornherein keineswegs als ausgeschlossen betrachtet werden.

Des Weiteren ist bekannt, dafs im Laufe der Zeit gegen die Zulässigkeit der FECHNER'schen Hypothese mehrere, und zum Theil schwerwiegende Bedenken laut geworden sind. Einige derselben beruhen auf Thatsachen, welche an und für sich aufserhalb des WEBER'schen Gesetzes liegen: so die m. A. n. noch immer nicht entscheidend widerlegten Einwürfe HERING's, und die Zweifel, welche sich an die von MERKEL und neuerdings von AMENT mittels der Methode der mittleren Abstufungen gewonnenen Ergebnisse festknüpfen; in diesem Kreise finden auch die oben erörterten, auf den Inhalt des Hemmungsgesetzes fufsenden Schwierigkeiten ihren Platz. — Kaum geringeren Werth möchte ich einer zweiten Gruppe von Bedenken zugestehen, welche sich auf den Gültigkeitsumfang des WEBER'schen Gesetzes selbst beziehen. Das WEBER'sche Gesetz gilt, wie man weifs, nicht nur für die Vergleichung von Empfindungsintensitäten, sondern auch für die von Raum- und Zeitstrecken, Lust- und Unlustgefühlen, Urtheilsintensitäten[1]; wenn auch für die

[1] Beispiele (aufser dem allbekannten von der fortune physique und der fortune morale): bei zunehmendem Ruf kümmert man sich immer

beiden letzteren Gebiete der zahlenmäfsige Beweis noch nicht geführt werden kann. Nun ist aber auf alle diese Fälle die Fechner'sche Erklärung im Princip unanwendbar; man steht also vor der Wahl, entweder die Einheit des Weber'schen Gesetzes aufzugeben, oder die Fechner'sche Hypothese fallen zu lassen. — Schliefslich wäre noch zu bemerken, was bisweilen übersehen worden ist, dafs die Fechner'sche Hypothese, selbst für das Gebiet der Vergleichung von Empfindungsintensitäten, nicht den gesammten vorliegenden Thatbestand, sondern nur eine einzige Seite desselben zu erklären vermag, für das Uebrige aber ohne Hülfshypothesen nicht auskommt. Zu erklären sind an dem Weber'schen Gesetze mindestens drei relativ selbständige und dennoch eng verbundene Thatsachencomplexe: die Existenz der Unterschiedsschwelle, die Proportionalität derselben mit der Reizintensität, und die unteren und oberen Abweichungen. Die logarithmische Hypothese erklärt nicht die Thatsache der Unterschiedsschwelle: indem ihr zufolge die Empfindung zwar langsamer als der Reiz, aber doch regelmäfsig mit dem Reize anwächst, könnte sie nichts dagegen haben, wenn die kleinste Differenz zwischen den Reizen noch eine Unterscheidung der Empfindungen ermöglichte. Sie mufs also die Thatsache der Unterschiedsschwelle voraussetzen, und kann dann die Proportionalität derselben mit der Reizintensität erklären; zum Verständnifs der oberen und unteren Abweichungen kann sie aber nur wieder mittels weiterer, physiologischer oder anderer Hülfsannahmen gelangen. Ein solcher Sachverhalt kann offenbar einer Erklärungshypothese nicht zur Empfehlung gereichen.

Wenn nach alledem die logarithmische Hypothese den gesicherten Platz, den sie noch vor wenigen Jahren in der Wissenschaft einzunehmen schien, kaum mehr behaupten kann, so habe ich nicht den Eindruck, als ob etwas ebenso Klargedachtes und Scharfumrissenes, welches an ihre Stelle zu treten berufen wäre, in der Literatur irgendwo fertig vorläge. Wir haben, allerdings, das Wundt'sche Beziehungsgesetz, nach welchem „wir in unserem

weniger um eine einzelne günstige oder ungünstige Beurtheilung; eine feine Bemerkung in einem mittelmäfsigen Buch macht gröfsere Freude als eine solche bei einem durchwegs geistreichen Schriftsteller; Alles verliert seinen Reiz, wenn es in all zu grofser Ueberfluth gegeben ist; ein neuer Wahrscheinlichkeitsgrund bringt eine um so weniger merkliche Verstärkung des Ueberzeugungsgefühls zu Stande, je mehrere Gründe schon vorlagen; u. s. w.

Bewufstsein kein **a b s o l u t e s**, sondern nur ein **r e l a t i v e s** Maafs besitzen für die Intensität der in ihm vorhandenen Zustände", und „also je einen Zustand an einem anderen messen, mit dem wir ihn zunächst zu vergleichen veranlafst sind"[1]. Aber es will mir scheinen, als ob dieses „Gesetz" seinen Hauptvorzug, auch auf Erscheinungen aufserhalb des Gebietes der Empfindungsmessung anwendbar zu sein, durch sein vollständiges Verzichtleisten auf quantitative und qualitative Bestimmtheit doch etwas zu theuer erkauft hätte. Fragen wir kurz: welche von den im WEBER'schen Gesetz zusammengefafsten Thatsachen hätte man auf Grund jenes Gesetzes vorhersagen oder auch nur vernünftigerweise erwarten können? Die Thatsache der Unterschiedsschwelle? die scheinbare Gleichheit also der aus wenig verschiedenen Reizen sich ergebenden Empfindungen? Gewifs nicht. Dann vielleicht doch die Constanz der relativen Unterschiedsschwelle? Man könnte es fast glauben; nur wäre dann mit gleichem Recht das Nämliche auch bei der Vergleichung von Tonhöhen zu erwarten gewesen, wo es aber bekanntlich nicht zutrifft. Von den oberen und unteren Abweichungen ist ganz zu schweigen. Sicher bedarf das Relativitätsgesetz der näheren Präcisirung, wenn es mehr als ein bequemer Schlupfwinkel für unsere Unwissenheit werden soll.

An dieser Stelle ist nun, wie mir scheint, der Hemmungsbegriff berufen, ergänzend einzutreten. **I c h b e t r a c h t e** nämlich, kurz gesagt, **d i e U n t e r s c h i e d s s c h w e l l e a l s e i n e H e m m u n g s e r s c h e i n u n g, u n d d a s WEBER's c h e G e s e t z a l s e i n e n S p e c i a l -, b e z w. a l s e i n e n G r e n z f a l l z u m e r s t e n** (auf die Proportionalität zwischen hemmenden und gehemmten Reizgröfsen sich beziehenden) **H e m m u n g s g e s e t z.**

Die hiermit ausgesprochene und im Folgenden zu begründende Auffassung ist nicht ganz neu; vielmehr finden sich Anklänge an dieselbe durch die ganze psychologische Literatur zerstreut vor. Ich erinnere an das von HERING dem FECHNER-schen gegenübergestellte „allgemeine psychophysische Grundgesetz", nach welchem „die Reinheit, Deutlichkeit oder Klarheit irgend einer Empfindung oder Vorstellung abhängt von dem Verhältnifs, in welchem das Gewicht derselben, d. i. die Gröfse des entsprechenden psychophysischen Processes, steht zum Gesammtgewichte aller gleichzeitig vorhandenen Empfindungen und

[1] Physiologische Psychologie I[4], S. 393.

Vorstellungen (oder wie man sonst die psychischen Zustände nennen will), d. i. zur Summe der Gröfsen aller entsprechenden psychophysischen Processe"[1]; sodann an die von Höfler befürwortete Annahme, „dafs es uns um so schwerer fällt (verhältnifsmäfsig mehr „psychische Arbeit kostet"), Vergleichungen anzustellen, je stärker das Organ, genauer: das empfindende Bewufstsein, schon in Anspruch genommen ist"[2]; schliefslich an das Wundt'sche Relativitätsgesetz. In allen diesen und in mehreren anderen Aeufserungen ist der Grundgedanke der nachfolgenden Erörterungen bereits enthalten; allerdings bedürfte dieser Grundgedanke der genaueren Kenntnifs der Hemmungserscheinungen, um zu einer discutirbaren Theorie sich entwickeln zu können.

Wir wollen jetzt, indem wir nichts weiter als jenes erste und bestbegläubigte Hemmungsgesetz, sowie die Proportionalität zwischen Reiz und Empfindung voraussetzen, versuchen ob es nicht möglich ist, von hier aus zum Weber'schen Gesetze zu gelangen.

Um eine erste, wenn auch nur vorläufige Brücke zu schlagen, erinnere ich an die in meinem ersten Artikel besprochenen Untersuchungen über die Hemmungsverhältnisse bei Farbenempfindungen (I. 1; *diese Zeitschr.* **21**, S. 326—338). Es wird vielleicht einigen Lesern aufgefallen sein, dafs ich bei jenen Untersuchungen mich insofern nicht genau an das aufgestellte Programm gehalten habe, als nicht nur die Reizschwellenerhöhungen welche durch Beimischung heterogener, sondern auch diejenigen welche durch Beimischung gleichartiger Farbenreize erfolgten, ermittelt wurden; oder mit anderen Worten: ich habe damals nicht nur Mischungs-, sondern gleichzeitig Unterschiedsschwellen im altbekannten Sinne bestimmt, nicht nur das Hemmungsgesetz, sondern gleichzeitig das Weber'sche Gesetz auf seine Gültigkeit für Farbenempfindungen geprüft und gültig befunden. Sofern die bei jener Untersuchung ermittelten Hemmungscoefficienten sich auf Verhältnisse zwischen gleichartigen Activ- und Passivreizen beziehen, sind sie dementsprechend auch nichts weiter als relative Unterschiedsschwellen im Sinne der üblichen Terminologie. Nun wolle man aber in der Tab. III (*diese Zeitschr.* **21**, S. 335) nachsehen, ob die betreffenden

[1] Zur Lehre vom Lichtsinne, Wien 1878, S. 84—85.

[2] *Vierteljahrsschr. f. wissensch. Phil.* **11**, 369.

Zahlen zu den anderen stimmen, sich der allgemeinen Gesetzmäfsigkeit derselben unterordnen, oder ob denselben von ihrer Sonderstellung etwas anzumerken ist. Ist, wie ich glaube, letzteres nicht der Fall, können sich also die Erscheinungen des WEBER'schen Gesetzes unter diejenigen des Hemmungsgesetzes mischen ohne sich irgendwie fremdartig auszunehmen, so wird wohl auch der Schlufs, dafs die beiden Erscheinungsgruppen wesentlich zusammengehören, kaum zu umgehen sein. Oder um ein concretes Beispiel zu nehmen: in der erwähnten Tab. III hat die relative Unterschiedsschwelle für Weifs auf Weifs aus allen Zahlen der betreffenden Verticalcolumne den höchsten, aus allen Zahlen der betreffenden Horizontalcolumne den niedrigsten Werth; Ersteres gilt aber auch von den Hemmungscoefficienten in allen Fällen wo Weifs als Activreiz, das zweite von den Hemmungscoefficienten in allen Fällen wo Weifs als Passivreiz auftritt. Das wäre aber ein durchaus unerklärlicher Zufall, wenn die Weifsempfindung in anderer Weise und aus anderen Gründen durch Weifs unmerklich gemacht würde als die Grünempfindung durch Weifs oder die Weifsempfindung durch Grün.

Ein anderer, nicht weniger naheliegender Gedankengang führt von einigen Ergebnissen des gegenwärtigen Artikels zum gleichen Resultat. Wir haben nämlich oben (S. 318—319, 327—329) gefunden, dafs sowohl bei Licht- als bei Druckempfindungen die Hemmungswirkung stärker wird, wenn die Entfernung zwischen den Angriffsstellen des Activ- und des Passivreizes abnimmt; was sich auch durchaus ungezwungen aus dem Umstand erklärt, dafs es bei geringerer Entfernung stets schwieriger wird, die Aufmerksamkeit auf den Passivreiz zu fixiren ohne dieselbe gleichzeitig dem Activreiz zuzuwenden. Was wird nun geschehen, wenn wir die Entfernung zwischen Activ- und Passivreiz noch weiter, und schliefslich bis auf Null, verringern? Mehrere Umstände gestatteten nicht, dieser Frage bei unveränderter Versuchseinrichtung experimentell genauer auf den Leib zu rücken; nach Analogie der vorliegenden Resultate ist aber zu vermuthen, dafs, sofern Complicationen ausgeschlossen bleiben, der Hemmungscoefficient dabei fortwährend steigen, und endlich beim Zusammenfallen des Activ- und Passivreizes einen Maximalwerth erreichen würde. Dieser Maximalwerth aber ist wieder nichts Anderes, als die altbekannte relative Unterschieds-

schwelle: der Satz, dafs die relative Unterschiedsschwelle für Lichtempfindungen $^1/_{100}$ beträgt, kann auch so formulirt werden, dafs eine Lichtempfindung von der Intensität E einen gleich localisirten Empfindungsunterschied von $^1/_{100}$ E unmerklich zu machen, also zu hemmen vermag. Stellen wir die a. a. O. ermittelten Hemmungscoefficienten für Druck- und Lichtreize, welche in verschiedenen Entfernungen einwirken, mit den bekannten relativen Unterschiedsschwellen für die betreffenden Gebiete graphisch zusammen, so ergeben sich Curven, welche, soweit unsere Daten reichen, einen ganz regelmäfsigen Verlauf erkennen lassen, so zwar, dafs die Hemmungswirkung bei örtlichem Zusammenfallen von Activ- und Passivreiz am gröfsten ist, bei zunehmender Entfernung zwischen beiden aber zunächst sehr schnell, dann immer langsamer heruntergeht (Figg. 3 u. 4).

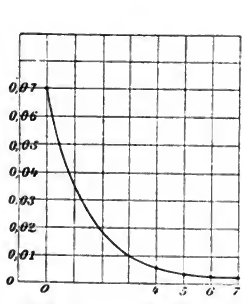


Fig. 3. (Druckempfindungen.)

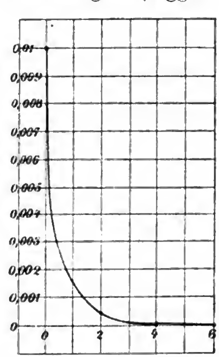


Fig. 4. (Lichtempfindungen.)

Doch können offenbar diese Curven, wegen der geringen Anzahl der experimentell ermittelten Werthe, der geringen Zuverlässigkeit der S. 319 ermittelten Druckreizschwellen, und der Verschiedenheit der Umstände, unter welchen die Bestimmung der Unterschiedsschwellen und der Hemmungscoefficienten stattgefunden hat, nur eine durchaus provisorische Bedeutung beanspruchen.

Versuchen wir nun die hiermit angedeuteten Gedanken zu Ende zu denken, so gelangen wir zum Begriff einer *Hemmung von Unterschiedsempfindungen durch Reizempfindungen*. Es ist nämlich daran zu erinnern, dafs bei Ver-

suchen über Unterschiedsempfindlichkeit stets und nothwendig im Momente der Entscheidung ein Doppeltes im Bewufstsein gegenwärtig ist: erstens die Wahrnehmung bezw. Vorstellung der zu vergleichenden Empfindungsinhalten, sodann die Wahrnehmung bezw. Vorstellung des Unterschiedes zwischen denselben. Dieser letztere Bewufstseinsinhalt setzt zwar jenen ersteren voraus, schliefst sich auch unter gewissen Bedingungen demselben sofort an, aber ist doch keineswegs schon in demselben enthalten: wir nehmen ja oft genug succedirende oder auch gleichzeitige Empfindungsinhalte wahr ohne an das Intensitätsverhältnifs zwischen denselben zu denken; auch verläuft bei Versuchen über Unterschiedsempfindlichkeit oft eine merkliche Zeit zwischen dem fertigen Vorliegen zweier wenig verschiedener Empfindungen und dem auf das Intensitätsverhältnifs beider sich beziehenden Urtheil. Das Bewufstwerden des Unterschiedes ist also etwas, welches zum Bewufstwerden der Empfindungen hinzutritt; es bezieht sich ferner auf einen Inhalt, der ebenso wie derjenige der Empfindungen des Mehr-oder-Weniger fähig ist: wir können uns gröfserer oder geringerer Unterschiede bewufst sein, ebenso wie wir uns stärkerer oder schwächerer Empfindungen bewufst sein können. Und schliefslich wird, wenn wir mit Recht angenommen haben, dafs die wahrgenommene Empfindung dem zu Grunde liegenden Reiz proportional ist, auch wohl der wahrgenommene Empfindungsunterschied dem zu Grunde liegenden Reizunterschied proportional zu setzen sein. Wird aber soviel zugestanden, so bedürfen wir nur noch der durch die Erörterungen des vorigen Abschnittes als sehr wahrscheinlich erwiesenen Annahme, dafs dem Hemmungsbegriff und den Hemmungsgesetzen Gültigkeit für alle psychische Phänomene zukommt, um das Weber'sche Gesetz, wenigstens seinem allgemeinen Inhalte nach, als eine nothwendige Folgerung aus diesen Voraussetzungen deduciren zu können. Die betreffende Argumentation verläuft dann folgendermaafsen: Im Momente, wo zwei ungleiche Empfindungen der Intensität nach mit einander verglichen werden, ist stets, aufser jenen Empfindungen, noch ein anderes psychisches Phänomen gegeben, welches mit denselben im Fixationspunkte der Aufmerksamkeit liegt, und welches wir, ohne damit über seine eigentliche Natur zu präjudiciren, die Unterschiedsempfindung nennen wollen. Sind nun, wie bei den betreffenden Versuchen regelmäfsig der

Fall ist, die Empfindungen im Vergleich mit den Unterschiedsempfindungen stark, so können sie diese unmerklich machen oder hemmen; und zwar wird nach unserem ersten (erweiterten) Hemmungsgesetz die Intensität der eben zu hemmenden Unterschiedsempfindung derjenigen der hemmenden Reizempfindung proportional sein. Nun haben wir aber weiter vorausgesetzt, dafs die Unterschiedsempfindung dem Reizunterschiede, sowie die Reizempfindung dem Reize, proportional verläuft; es werden also auch die eben gehemmten (oder die ebenmerklichen) Reizunterschiede den Intensitäten der Vergleichsreize proportional sein müssen. Dafs dem so ist, besagt aber eben das Weber'sche Gesetz, und ist, innerhalb bestimmter Grenzen und mit bestimmten Abweichungen auf welche ich später zurückkomme, durch alle auf dasselbe sich beziehende Untersuchungen regelmäfsig bestätigt worden.

Dafs in der That durch Hemmungswirkungen, welche von Empfindungen ausgehen, sonst merkliche Empfindungsunterschiede unmerklich gemacht werden können, läfst sich nicht nur durch Analogieschlüsse wahrscheinlich machen, sondern auch auf experimentellem Wege direct nachweisen. Ueber eine ganze Reihe hierhergehöriger Versuche habe ich in 1892 auf dem Londoner Psychologencongrefs Bericht erstattet; dieselben bezogen sich auf Druckempfindungen, und suchten nach der Methode der richtigen und falschen Fälle die Frage zu beantworten, inwiefern bei der Vergleichung zweier successiver Druckreize die Frequenz der r-Fälle durch die gleichzeitige Anwendung stärkerer, in 4 cm Entfernung einwirkender Hemmungsreize beeinflufst wird. Der bei diesen Versuchen verwendete Apparat war dem früher (S. 306—309) beschriebenen ähnlich, nur etwas unbehülflicher eingerichtet, indem das Niederlassen und Aufheben der Gewichte durch Manipulationen des Experimentators besorgt wurde, die Hand der Versuchsperson ohne Gypsunterlage auf dem Tisch ruhte u. s. w. Durch zahlreiche Vorversuche wurden diejenigen Differenzen zwischen je zwei successiven Reizen bestimmt, welche mit, bezw. ohne Hemmungsreiz in ungefähr 75 % sämmtlicher Fälle richtig erkannt wurden, und dann mit diesen Differenzen weiter experimentirt. Indem nun die sich hierbei ergebenden Procentzahlen der r-Fälle in der That nur wenig und unregelmäfsig von jenem angestrebten Verhältnifs abweichen, beweisen dieselben wenigstens annähernd die Gleichmerklichkeit

der Unterschiede bei allen untersuchten Combinationen, und kann ohne grofsen Nachtheil auf die (durch das seltene Vorkommen von Gleichheitsurtheilen in exacter Weise kaum mögliche) Bestimmung der entsprechenden Unterschiedsschwellen verzichtet werden.[1] Die Resultate sind in Tab. XIII zusammengestellt worden; in Bezug auf dieselbe ist nur noch zu bemerken, dafs die in der zweiten Versuchsgruppe verwendeten Hemmungsreize, wie übrigens leicht ersichtlich, in der dritten zu den Vergleichsreizen zugesetzt worden sind.

Tabelle XIII.

Halbe Summe der Vergleichsreize in gr	Differenz der Vergleichsreize in gr	Hemmungsreiz in 4 cm Entfernung in gr	Anzahl der Versuche	Anzahl der r-Fälle
10	3	0	160	99
20	4	0	160	113
40	6	0	160	113
80	10	0	160	118
120	14	0	160	116
180	20	0	160	114
10	6	50	160	116
20	10	100	160	117
40	14	200	160	112
80	28	400	160	116
120	40	600	160	114
180	56	900	160	115
60	8	0	160	121
120	14	0	160	116
240	20	0	160	105
480	40	0	160	115
720	60	0	160	108
1080	90	0	160	115

[1] In meinem Londoner Vortrag war eine Berechnung der Unterschiedsschwellen nach der Kräpelin-Jastrow'schen Methode vorgenommen worden; indem ich aber die Berechtigung der gegen die Zuverlässigkeit dieser Methode erhobenen Einwürfe anerkenne, schien es mir besser, mich hier auf die Veröffentlichung der rohen, an und für sich deutlich genug redenden Versuchsergebnisse zu beschränken.

Im Durchschnitt mufsten also die Differenzen zwischen den Vergleichsreizen fast auf das Dreifache gesteigert werden, um bei gleichzeitiger Verwendung von Hemmungsreizen, welche fünfmal stärker waren als die Vergleichsreize und in 4 cm Entfernung von denselben einwirkten, die ursprünglichen Procentzahlen aufrecht zu erhalten. Wurden dagegen jene 5fachen Hemmungsreize einfach den Vergleichsreizen zugesetzt, so war zu dem gleichen Zwecke eine Erhöhung der Differenzen auf das 4- bis 5fache ihres ursprünglichen Betrages erforderlich und genügend (ein Resultat, welches darauf hinweist, dafs die Versuche der ersten Gruppe sich bereits im Gebiete der „unteren Abweichungen" vom Weber'schen Gesetz bewegten). Ueberall sind also die Erhöhungen der Differenzen zwischen den Vergleichsreizen den Hemmungsreizen nahezu proportional; und zwar betragen die Hemmungscoefficienten bei Entfernungen von 4 bezw. 0 cm, wie eine leichte Rechnung ergiebt, im Durchschnitt 0,048 bezw. 0,083. Diese Verhältnisse ordnen sich dem früher aufgestellten Schema wieder ohne Mühe unter: die Merklichkeit der Unterschiede wird, wie die Merklichkeit der Reize, umsomehr durch Hemmungsreize herabgesetzt, je schwieriger es wird, die ersteren ohne die letzteren im Blickpunkte der Aufmerksamkeit zu erhalten; sie wird minimal, wenn jene Schwierigkeit, durch das örtliche Zusammenfallen beider, zur Unmöglichkeit geworden ist.

Aehnliche Resultate ergab eine allerdings vereinzelt gebliebene Untersuchung auf dem Gebiete der Lichtempfindungen. Dieselbe fand mittels des früher (S. 322—323) beschriebenen Apparates statt; nur war die früher den Passivreiz, jetzt die Vergleichsreize liefernde Diaphragmaöffnung so angebracht, dafs sie durch das vor derselben rotirende Episkotister nicht ganz, sondern nur zur Hälfte verdunkelt wurde. Es wurde nun untersucht, in welchem Maafse diese Verdunkelung stattfinden mufste, damit der Helligkeitsunterschied zwischen den beiden Hälften, sowohl für sich als bei gleichzeitiger Einwirkung eines 4 cm entfernten Hemmungsreizes von verschiedener Intensität, noch eben gespürt wurde. Es zeigte sich aber alsbald, dafs die betreffende Untersuchung mit den vorliegenden Mitteln nur für schwache Vergleichsreize durchgeführt werden konnte; für stärkere ist die (absolute) Unterschiedsschwelle an und für sich bereits zu hoch, um durch hinzugefügte Hemmungswirkungen noch in exact bestimmbarer

Weise gesteigert zu werden. Bei den (nach der Methode der Minimaländerungen angestellten) Versuchen, deren Ergebnisse in Tab. XIV mitgetheilt werden, betrug die Intensität des stärkeren Vergleichsreizes, in der S. 324 eingeführten Einheit ausgedrückt, constant 38.

Tabelle XIV.

Intensität des Hemmungsreizes	Anzahl der Versuche	Mittlere Unterschiedsschwelle	Wahrscheinlicher Fehler derselben	Hemmungscoefficient	Berechnete Unterschiedsschwelle
0	8	7,72	0,24	0,000111	7,91
2 034	10	7,62	0,27		8,14
3 039	12	8,34	0,22		8,25
3 846	12	8,46	0,22		8,34
5 023	12	8,69	0,21		8,47
6 837	12	8,88	0,20		8,67
9 846	12	9,11	0,22		9,00
15 384	12	9,70	0,25		9,62
27 349	12	10,77	0,21		10,95

Was an dieser Tabelle zuerst auffällt, ist der abnorm hohe Betrag der ohne Hemmung sich ergebenden relativen Unterschiedsschwelle (etwa $^1/_5$), welcher vermuthlich auf die geringe Intensität und besonders auch auf die geringe Ausdehnung der Vergleichsreize zurückzuführen ist. Sodann ist interessant, dafs der jetzt ermittelte Hemmungscoefficient fast genau demjenigen gleich ist, welchen nach Tab. IX die Versuche über Hemmung von Lichtempfindungen, bei gleicher Entfernung zwischen Activ- und Passivreiz wie hier, ergaben. Ob wir hier einer zufälligen Coincidenz gegenüberstehen, oder aber ob allgemein Empfindungen und Empfindungsunterschiede unter gleichen Umständen in gleichem Maafse gehemmt werden, ist eine theoretisch wichtige Frage, deren Beantwortung aber weiteren Untersuchungen überlassen bleiben mufs. Die für Druckempfindungen und für Druckempfindungsunterschiede erhaltenen Resultate sind für die Beantwortung jener Frage ohne Werth, weil die letzteren, wie oben bemerkt wurde, durch successive Reize erzeugt wurden, und also die Wahrnehmung derselben mit der momentanen Reizwahrnehmung nicht vergleichbar ist.

Wie dem aber auch sei, durch die beiden zuletzt besprochenen Untersuchungen scheint mir die Thatsache einer Hemmung von Unterschiedsempfindungen durch gleichzeitige Reizempfindungen sichergestellt, und die Proportionalität zwischen den entsprechenden Reizdifferenzen und Reizgröfsen wenigstens als sehr wahrscheinlich nachgewiesen worden zu sein. Die hier vorgetragene Erklärung des Weber'schen Gesetzes gewinnt damit eine neue Stütze, indem der von ihr vorausgesetzte Erklärungsgrund nunmehr nicht nur nach Analogie erschlossen und an die zu erklärenden Thatsachen verificirt, sondern auch aufserhalb des Gebietes dieser Thatsachen als eine „vera causa“ nachgewiesen werden kann.

Wir dürfen jedoch unsere Untersuchung nicht für abgeschlossen halten, ehe wir noch einige weitere, auf die Leistungsfähigkeit der aufgestellten Hypothese sich beziehende Fragen zu beantworten versucht haben. Im Vorhergehenden haben wir nämlich zwar gesehen, dafs diese Hypothese die Gültigkeit des Weber'schen Gesetzes im Grofsen und Ganzen zu erklären im Stande ist, nicht aber ob sie auch über den Umfang des von demselben beherrschten Gebietes, sowie über die innerhalb dieses Gebietes festgestellten Abweichungen und Besonderheiten Rechenschaft abzulegen vermag. Eben hierin, dafs sich ohne irgendwelche Hülfshypothesen die wichtigsten der betreffenden Thatsachen als nothwendige Folgerungen aus ihrem Princip ableiten lassen, sehe ich aber einen Hauptvorzug der hier vertretenen Auffassung.

Ich erwähne an erster Stelle die wichtige Thatsache, dafs das Weber'sche Gesetz überall da, wo intensive oder extensive Gröfsen mit einander verglichen werden, sich innerhalb weiter Grenzen trefflich bewährt; dafs es aber, der anfänglichen Erwartung schnurstracks entgegen, für qualitative Unterschiede in keiner Weise gilt. Jene erste Thatsache, also die Constanz der relativen Unterschiedsschwelle nicht nur für Empfindungsintensitäten sondern auch für Raum- und Zeitgröfsen sowie annähernd für Ueberzeugungs-, Lust- und Unlustgefühle, hat stets den physiologischen Theorien Schwierigkeiten bereitet; diese zweite, also die Nichtbestätigung jenes Gesetzes für Unterschiede der Tonhöhe und des Farbentons, ist für diejenige psychologische Theorie, welche das Gesetz als eine Folge der allgemeinen Relativität innerer Zustände deutet, schwer zu erklären. Beide

Thatsachen sind aber für die hier gebotene Erklärung durchaus verständlich. Die eben zu hemmenden Unterschiede steigern sich überall da, wo die hemmenden Bewufstseinsinhalte intensiv oder extensiv einen Zuwachs erfahren, und demzufolge mehr als früher das Bewufstsein in Anspruch nehmen; aber sie brauchen sich keineswegs zu steigern, wo jene blos qualitativ verändert werden. Im ersteren Falle sind ja mehr hemmende Theilinhalte da als früher, und setzen sich die Hemmungskräfte der neu hinzugekommenen mit denjenigen der früher anwesenden zu vereinter Wirksamkeit zusammen; im zweiten sind die früheren hemmenden Inhalte blos durch andere ersetzt worden, und es liegt kein Grund vor, eher eine Zunahme als eine Abnahme der Hemmungswirksamkeit zu erwarten. Es scheint nicht nöthig, über diese fast selbstverständlichen Folgerungen ausführlicher zu reden.

Eine zweite, nicht weniger interessante Frage betrifft die unteren und oberen Abweichungen vom WEBER'schen Gesetz. Bei Anwendung sehr schwacher Reize hat man regelmäfsig eine Abnahme, bei Anwendung sehr starker Reize in den meisten Fällen eine Abnahme, bisweilen aber auch eine Zunahme der relativen Unterschiedsempfindlichkeit festgestellt; alle diese Erscheinungen sind meistentheils störenden Umständen physiologischer Natur, welche mit den zur Erklärung des WEBER'schen Gesetzes aufgestellten Hypothesen nicht nothwendig zusammenhängen, zugeschrieben worden. Die hier vorgetragene Erklärung bedarf solcher Hülfshypothesen nicht; die Nothwendigkeit der unteren, sowie wenigstens die Möglichkeit der oberen Abweichungen läfst sich aus ihren Voraussetzungen logisch ableiten. Was nämlich zunächst die unteren Abweichungen betrifft, so ist in Betracht zu ziehen, dafs dieselben uneliminirbaren Bewufstseinsinhalte, auf welche wir früher die Thatsache der Reizschwelle zurückgeführt haben, auch bei den Unterschiedsschwellenbestimmungen auftreten, und hier, neben den in den Vergleichsreizen gegebenen variabeln hemmenden Factoren, einen constanten hemmenden Factor darstellen. Indem jedoch diese uneliminirbaren Bewufstseinsinhalte, während sich die Aufmerksamkeit auf die Vergleichsreize richtet, nur eine schwache hemmende Wirkung ausüben, kann diese die Proportionalität zwischen den Intensitäten stärkerer Vergleichsreize und den entsprechenden Hemmungswirkungen nicht merklich stören; je

schwächer aber die Vergleichsreize werden, um so deutlicher wird sich der betreffende Einfluſs in den Versuchsergebnissen erkennen lassen. Setzen wir etwa die Hemmungswirkungen verschiedener sich wie die natürlichen Zahlen verhaltender Reize = a, $2a$, $3a$ .... na, und diejenige der uneliminirbaren Bewuſstseinsinhalte = d, so betragen die in den Unterschiedsschwellen sich offenbarenden Totalhemmungen:

$$a + d,\ 2a + d,\ 3a + d,\ \ldots\ldots\ na + d,$$

und es ist klar, daſs diese Werthe für hohe Betrage von n annähernd proportional den Vergleichsreizen verlaufen, für kleinere jedoch merklich langsamer als im Verhältniſs zu den Vergleichsreizen abnehmen müssen. — Man wird übrigens leicht einsehen, daſs die Reizschwelle und die untere Abweichung vom WEBER'schen Gesetz nicht zwei verschiedene, einander coordinirte Thatsachen sind, sondern daſs die erstere als ein Specialfall der letzteren, genauer als derjenige Specialfall, in welchem die untere Abweichung ein Maximum erreicht, aufzufassen ist. Wäre das WEBER'sche Gesetz absolut gültig, so müſste für einen Normalreiz 0 auch die Unterschiedsschwelle 0 betragen; daſs dem nicht so ist, bringt eben der Satz von der Reizschwelle zum Ausdruck. Die Gründe welche früher (II; *diese Zeitschr.* 21, S. 357—358) für die Auffassung der Reizschwelle als eine Hemmungserscheinung angeführt worden sind, unterstützen demnach auch die hier gebotene Erklärung der unteren Abweichung.

Was sodann die oberen Abweichungen vom WEBER'schen Gesetze anbelangt, so wird für die Erklärung derselben wohl hauptsächlich auf die Verstärkung der Hemmungswirkung durch den Gefühlston der Empfindungen Rücksicht zu nehmen sein. Sehr starken Empfindungen kommt bekanntlich ein ausgeprägter Unlustcharakter zu; und ebenso wie dadurch nach unseren früheren Versuchen (*diese Zeitschr.* 21, S. 346, 26, S. 326) die hemmende Wirkung derselben anderen Empfindungen gegenüber verstärkt wurde, werden auch die Unterschiedsempfindungen, mehr als sonst der Fall sein würde, dieser hemmenden Wirkung unterliegen; m. a. W. die Unterschiedsempfindlichkeit wird für die betreffenden Reize herabgesetzt werden. Eine solche Herabsetzung der relativen Unterschiedsempfindlichkeit für starke Reize hat denn auch die Untersuchung für die meisten Sinnesgebiete, besonders für Licht- und Farben-

empfindungen, ergeben; für Druckempfindungen dagegen hat Merkel bei stärkeren Reizen umgekehrt eine Steigerung der relativen Unterschiedsempfindlichkeit beobachtet.[1] Indem die betreffende Steigerung ungefähr bei derjenigen Reizstärke auftrat, wo die Empfindung anfing schmerzhaft zu werden[2], wird auch hierbei der Gefühlston wohl eine Rolle spielen. Ich gebe Folgendes als eine mögliche Erklärung: im Gebiete des Drucksinnes wächst bekanntlich der Unlustcharakter der Empfindung nicht allmählich mit der Stärke des Reizes, sondern derselbe tritt ziemlich plötzlich als Schmerzgefühl auf; demzufolge kann es aber leicht geschehen, daſs von zwei Reizen, welche nach ihrer Intensität nicht hätten unterschieden werden können, der stärkere sich durch eben dieses Schmerzgefühl als solcher zu erkennen giebt. Daſs die Steigerung der Unterschiedsempfindlichkeit für ein verhältniſsmäſsig ausgedehntes Gebiet festgestellt wurde, ist hiermit nur scheinbar im Streit, da das Auftreten des Schmerzgefühls auſser von der Reizstärke noch von mehreren anderen Umständen (Hautstelle, Richtung des Druckes u. s. w.) abhängt, und je nach diesen Umständen einmal bei geringeren, das andere Mal erst bei gröſseren Reizstärken erfolgt. Bei jedem Versuche hat aber der stärkere Reiz die gröſsere Chance, Schmerz hervorzurufen; wodurch die mittlere Unterschiedsschwelle für Reize aus jenem Uebergangsgebiet nothwendig etwas nach unten verschoben werden muſs. — Uebrigens gilt von diesen, wie von den früheren Bemerkungen zur Reizschwelle, daſs selbstverständlich die Mitwirkung physiologischer Factoren zur Entstehung der Abweichungen durch dieselben keineswegs ausgeschlossen wird. Nur soviel kann behauptet werden und wird behauptet, daſs die Auffassung der Unterschiedsschwelle als Hemmungserscheinung an und für sich genügt, um Abweichungen vom Weber'schen Gesetz, im Sinne derjenigen welche thatsächlich vorliegen, von vornherein nothwendig oder wahrscheinlich zu machen.

In Bezug auf eine dritte Frage, diejenige von der Ungleichheit der Ergebnisse, welche bei Untersuchungen mit simultanen und mit successiven Reizen gewonnen werden, kann eine kurze Bemerkung genügen; ich glaube nämlich nicht, daſs hier die

---

[1] *Philosophische Studien* 5, 257—262.

[2] a. a. O. S. 286.

Hemmungstheorie bestimmte Erwartungen nach einer oder der anderen Seite begründen kann. Allerdings ist zu vermuthen, dafs zwei gleichzeitige Empfindungen eine stärkere Hemmungswirkung ausüben als eine, und könnte daraus gefolgert werden, dafs nur eine Steigerung der Unterschiedsempfindlichkeit bei successiver Reizung (welche bekanntlich auch die Versuche über Druckempfindungen thatsächlich ergeben haben) den Voraussetzungen der Hemmungstheorie entspricht. Dem steht aber gegenüber, dafs auch während eines kurzen Intervalls die Klarheit und Deutlichkeit des vom ersteren Eindrucke zurückgelassenen Erinnerungsbildes eine Abnahme erfährt, welche die exacte Vergleichung mit dem folgenden Eindruck nothwendig erschweren mufs; ob aber dieser ungünstige oder jener günstige Einflufs überwiegen wird, ist von vornherein schwer zu sagen. Wenn also die Versuche mit Lichtempfindungen regelmäfsig niedrigere Unterschiedsschwellen bei simultaner als bei successiver Reizung ergeben haben, so kann dieser Thatsache schwerlich ein begründeter Einwurf gegen die Hemmungstheorie entnommen werden.

Schliefslich scheint mir ein Hauptvorzug der hier gebotenen Erklärung des Weber'schen Gesetzes darin zu liegen, dafs sie den scheinbaren Widerspruch zwischen den nach der Methode der ebenmerklichen Unterschiede und nach der Methode der mittleren Abstufungen erhaltenen Versuchsresultaten beseitigt. Nach den in jüngster Zeit veröffentlichten Untersuchungen Ament's[1] kann es nämlich kaum mehr zweifelhaft erscheinen, dafs die mittels der letzteren Methode gewonnenen Zahlen nur unter ganz besonderen Versuchsbedingungen (auf welche ich später noch zurückkomme) sich der logarithmischen Hypothese fügen wollen, während bei allen übrigen Verfahrungsweisen stets wieder Werthe sich ergeben, welche dem nach der Proportionalitätshypothese zu erwartenden arithmetischen Mittel der Grenzreize wenigstens sich annähern. Nach der hier vertretenen Auffassung besteht zwischen diesen Resultaten und den Thatsachen des Weber'schen Gesetzes nicht im geringsten Streit: eben weil die Empfindungen proportional den Reizen verlaufen, mufs einerseits die mittlere Empfindung, sofern nicht störende Umstände eingreifen, dem mittleren Reize entsprechen; und mufs

[1] *Philosophische Studien* **16**, 135—196.

andererseits der Unterschied zweier Reize, welcher eben stark genug ist, um trotz der Hemmungswirksamkeit der zugehörigen Empfindungen wahrgenommen zu werden, mit der Intensität dieser Reize und dieser Empfindungen sich vergröfsern. Wir können aber, wie mir scheint, noch einen Schritt weiter gehen. Sowie wir nämlich früher nicht nur den allgemeinen Inhalt des Weber'schen Gesetzes, sondern auch die Abweichungen von demselben mit Hülfe der Hemmungstheorie aus der Proportionalitätshypothese erklärt haben, so wollen wir jetzt versuchen, neben der Annäherung der Merkel-Ament'schen Ergebnisse an das arithmetische Mittel, auch die systematischen Abweichungen vom arithmetischen Mittel, welche diese Ergebnisse erkennen lassen, mit Hülfe der Hemmungstheorie aus der Proportionalitätshypothese abzuleiten. Mit diesem Versuch wird sich der nächstfolgende Abschnitt beschäftigen.

3. Die Abschwächung von Unterschiedsempfindungen durch Empfindungen (die Merkel'schen und Ament'schen Versuche).

Wenn wirklich, wie wir im Vorhergehenden angenommen und durch unsere Versuche bestätigt gefunden haben, Reize und Empfindungen sich durchgehend proportional verhalten, wie erklärt es sich dann, dafs in den Merkel'schen und Ament'schen Versuchen die nach subjectiver Beurtheilung mittlere Empfindung nicht genau dem arithmetischen Mittel der Grenzreize, sondern regelmäfsig einem niedrigeren, zwischen arithmetischem und geometrischem Mittel liegenden Werthe des Reizes entsprach? Ich glaube, dafs wir auch für die Lösung dieses Problems auf Hemmungsverhältnisse Rücksicht nehmen müssen.

Wenn wir nämlich den Erörterungen des vorigen Abschnittes entsprechend annehmen, dafs unter Umständen Unterschiedsempfindungen durch gleichzeitige Empfindungen unmerklich gemacht werden, so können wir die Frage aufwerfen, was geschehen wird, wenn die unmerklichen Unterschiede, bei unveränderter Intensität der hemmenden Empfindungen, allmählich bis zur Ebenmerklichkeit und dann bis zur Uebermerklichkeit verstärkt werden. Oder genauer: werden die hemmenden Empfindungen, welche die Unterschiedsempfindung bis zu einem bestimmten Betrage vollständig aus dem Bewufstsein zu verdrängen vermochten, bei Ueberschreitung dieses Betrages plötz-

lich ihre Wirksamkeit einstellen, und den jetzt vorliegenden Unterschied voll und ganz zur Wahrnehmung gelangen lassen? Dafs dem so wäre, ist aus mehrfachen Gründen durchaus unwahrscheinlich. Erstens widerspräche es den allgemeinsten Gesetzen der Erfahrung und des Denkens, wenn eine wirkende Kraft, bei Zunahme des zu überwindenden Widerstandes über einen bestimmten Punkt hinaus, auf einmal aller Wirkung verlustig gehen sollte. Sodann lehrt die Erfahrung in Bezug auf den analogen Fall der Empfindungshemmung, dafs nicht nur bei gleichzeitiger Einwirkung sehr starker Reize schwache Reize keine, sondern auch stärkere Reize abgeschwächte Empfindungen hervorrufen: bei spätem Tageslicht werden die Sterne nicht, aber gleichzeitig der Mond blafs und lichtarm gesehen, im Fabrikgetöse wird eine schwache Menschenstimme nicht, eine starke aber als eine schwache wahrgenommen. Drittens aber läfst sich auch durch directe Wahrnehmung feststellen, dafs etwa der ebenmerkliche Unterschied zwischen Schallreizen von 300 und 400 kleiner erscheint als der gleich grofse aber übermerkliche zwischen Schallreizen von 50 und 150. Mit Rücksicht auf alledem darf die Annahme dafs, sowie kleine Unterschiede durch die hemmende Wirksamkeit der zu Grunde liegenden Empfindungen gar nicht, gröfsere durch die nämliche Ursache wenigstens geschwächt wahrgenommen werden, sicher als eine wohlbegründete angesehen werden; und es ist nach sämmtlichen vorhergehenden Untersuchungen wohl mindestens als plausibel zu betrachten, dafs auch diese Abschwächung proportional den Intensitäten der hemmenden Empfindungen stattfinden wird. Nehmen wir also versuchsweise einmal an, dafs jeder Unterschied zweier Empfindungen E und E' um einen der Summe oder dem Mittel dieser Empfindungen proportionalen Betrag $H(E+E')$ abgeschwächt wird, so lassen sich die auf Grund dieser Annahme bei Versuchen nach der Methode der mittleren Abstufungen zu erwartenden Resultate in einfacher Weise berechnen und an die vorliegenden Thatsachen verificiren. Nennen wir nämlich von den äufseren Reizen den kleineren R und den gröfseren pR, die entsprechenden Empfindungen E und pE, die als gleichweit von beiden entfernt geschätzten Reize und Empfindungen xR und xE, so betragen abgesehen von der Hemmung die gleichgeschätzten Empfindungsdifferenzen

$$xE - E \text{ und } pE - xE$$

Werden aber nach Obigem beide um einen den Summen der einschlägigen Empfindungen proportionalen Betrag herabgesetzt, so gelangen als Differenzen thatsächlich zur Wahrnehmung:

$$xE - E - H\,(xE + E) \text{ und } pE - xE - H\,(pE + xE)$$

Werden diese einander gleichgesetzt, so ergiebt sich des Weiteren:

$$xE - E - H\,(xE + E) = pE - xE - H\,(pE + xE)$$
$$2xE = pE - HpE + E + HE$$
$$x = {}^1/_2 p + {}^1/_2 - {}^1/_2 H\,(p - 1)$$

Daraus folgt aber Verschiedenes:

1. Da $p > 1$, mufs der als in der Mitte liegend geschätzte Reiz xR kleiner sein als das arithmetische Mittel aus den äufseren Reizen $({}^1/_2 p + {}^1/_2)\,R$.

2. Sofern der Werth H constant bleibt (wie dieses für ein bestimmtes Sinnesgebiet und bei unveränderter Versuchseinrichtung vorauszusetzen ist), ist x durch p vollständig bestimmt; wo also das Verhältnifs zwischen den äufseren Reizen constant bleibt, mufs, trotz beliebiger Variation der absoluten Intensitäten derselben, auch das Verhältnifs des als in der Mitte liegend geschätzten Reizes zum kleineren (und ebenso zum gröfseren) der äufseren Reize sich constant erhalten.

3. Sofern der Werth H constant bleibt, mufs x eine lineare, also geometrisch durch eine gerade Linie darzustellende Function von p sein.

Eben diese Gesetzmäfsigkeiten nun, welche wir als nothwendige Folgerungen aus der aufgestellten Hypothese deducirt haben, lassen sich aus den Versuchsergebnissen Merkel's und Ament's, sowie schliefslich auch aus denjenigen Angell's, mit leichter Mühe und in unzweideutigster Weise herauslesen; wie im Folgenden nachgewiesen werden soll.

In Bezug auf den ersten Punkt brauchen wir keine Worte zu verlieren. Dafs der geschätzte mittlere Reiz überall, mit sehr wenigen Ausnahmen (welche später auch ihre Erklärung finden werden), hinter das arithmetische Mittel der äufseren Reize zurückbleibt, ist von allen erwähnten Autoren übereinstimmend festgestellt und wiederholt hervorgehoben worden.

Was den zweiten Punkt anbelangt, mufs auf die Tabellen XV bis XXII verwiesen werden, in welchen sämmtliche einschlägige, von den genannten Autoren mitgetheilte Versuchsergebnisse mit Angabe der Herkunft zusammengestellt und nach den Werthen von p geordnet worden sind. Es bedeuten darin R_1, R_2, R_m, wie gebräuchlich, die äufseren Reize und den geschätzten mittleren Reiz; über Ursprung und Bedeutung der in den letzten zwei Verticalcolumnen enthaltenen Zahlen wird S. 375 Aufschlufs gegeben; der Sinn der übrigen Zahlen erklärt sich aus den Aufschriften von selbst. Vorläufig hat man sich nur davon zu überzeugen, dafs für gleiche Werthe von p überall auch nahezu gleiche Werthe von x vorliegen.

Tabelle XV.

(Lichtempfindungen. Merkel's Tabellen IX—XIII. *Philosophische Studien* 4, 567—568.)

Nr. der Tab. bei Merkel	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
IX	0,5	1	0,721	2	1,4	0,27	1,4
IX	24	48	39,79	2	1,2		
IX	0,5	2	1,166	4	2,3		2,1
XI	0,5	2	1,18	4	2,4		
XIII	0,5	2	1,17	4	2,3		
XI	2	8	4,70	4	2,4		
X	8	32	18,61	4	2,4		
XI	8	32	19,80	4	2,5		
IX	24	96	58,21	4	2,4		
XI	24	96	61,08	4	2,5		
XI	96	384	248,5	4	2,6		
X	384	1536	1040	4	2,7		
XI	384	1536	1032	4	2,7		
XII	384	1536	999	4	2,6		
IX	0,5	4	1,86	8	3,7		3,6
IX	24	192	93,6	8	3,9		
IX	0,5	8	2,98	16	6,0		6,5
XIII	0,5	8	3,56	16	7,1		
X	2	32	12,04	16	6,0		
IX	24	384	157,7	16	6,6		
X	96	1536	675,5	16	7,0		
XII	96	1536	736,7	16	7,7		

Nr. der Tab. bei MERKEL	R_1	R_2	R_m	$p=\frac{R_2}{R_1}$	$x=\frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
IX	0,5	16	5,45	32	10,9		12,3
IX	24	768	293,8	32	12,2		
XII	32	1536	580,3	48	18,1		18,2
IX	0,5	32	8,3	64	16,6		
X	0,5	32	8,93	64	17,9		
XIII	0,5	32	10,44	64	20,9		25,0
IX	24	1536	472,3	64	19,7	0,27	
X	24	1536	517,6	64	21,6		
XIII	0,5	96	24,8	192	49,6		70,7
XII	8	1536	399,6	192	49,7		
XIII	0,5	384	68,5	768	137,0		281,0
XII	2	1536	289	768	144,5		
XII	0,5	1536	211,7	3072	423,4		1121,9
XIII	0,5	1536	194,9	3072	389,8		

Tabelle XVI.

(Druckempfindungen. MERKEL's Tabellen XXIII—XXVc. *Philosophische Studien* 5, 269—271.)

Nr. der Tab. bei MERKEL	R_1	R_2	R_m	$p=\frac{R_2}{R_1}$	$x=\frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XXIVa	1	2	1,481	2,0	1,5		
XXVa	1	2	1,466	2,0	1,5		1,4
XXIVb	2010	4010	3361	2,0	1,7		
XXVb	2010	4010	3316	2,0	1,6		
XXIVa	51	110	78,5	2,2	1,5		1,5
XXVa	51	110	78,79	2,2	1,5		
XXIVb	21	51	35,60	2,4	1,7		1,6
XXVb	20	50	34,50	2,5	1,7	0,13	1,7
XXIVc	6	21	12,37	3,5	2,1		2,1
XXIVc	510	2010	1257	3,9	2,5		2,3
XXVc	510	2010	1268,5	3,9	2,5		
XXVc	5	20	11,44	4,0	2,3		
XXIVb	1010	4010	2664	4,0	2,6		2,3
XXVb	1010	4010	2714	4,0	2,7		
XXIVa	51	210	116,3	4,1	2,3		2,3

Nr. der Tab. bei Merkel	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XXVa	51	210	121,9	4,1	2,4		
XXIVc	51	210	123,5	4,1	2,4		2,3
XXVc	51	210	126,5	4,1	2,5		
XXIVb	11	51	30,03	4,6	2,7		
XXIVc	11	51	29,03	4,6	2,6		
XXIVc	110	510	283,3	4,6	2,6		2,6
XXVc	110	510	300,7	4,6	2,7		
XXIVc	210	1010	572,7	4,8	2,7		2,7
XXVc	210	1010	598,7	4,8	2,8		
XXIVa	1	5	2,721	5,0	2,7		
XXVa	1	5	2,784	5,0	2,8		
XXIVc	1	5	2,52	5,0	2,5		
XXVc	1	5	2,52	5,0	2,5		
XXVc	2	10	5,19	5,0	2,6		2,7
XXVb	10	50	28,80	5,0	2,9		
XXVc	10	50	28,20	5,0	2,8		
XXIVc	1010	5025	3157	5,0	3,1		
XXVc	1010	5025	3186	5,0	3,2		
XXIVc	21	110	59,44	5,2	2,8	0,13	2,8
XXVc	21	110	60,6	5,2	2,9		
XXIVc	2	11	5,55	5,5	2,8		3,0
XXIVb	510	4010	2397	7,9	4,7		4,0
XXVb	510	4010	2388	7,9	4,7		
XXIVb	6	51	27,34	8,5	4,6		4,3
XXIII	1	10	4,689	10,0	4,7		
XXVa	1	10	4,839	10,0	4,8		
XXIII	2	20	9,801	10,0	4,9		
XXIII	5	50	21,97	10,0	4,4		
XXVb	5	50	25,15	10,0	5,0		
XXIII	10	100	46,36	10,0	4,6		
XXIII	20	200	92,37	10,0	4,6		4,9
XXIII	50	500	215,3	10,0	4,3		
XXIVa	51	510	230,4	10,0	4,5		
XXVa	51	510	247,5	10,0	4,9		
XXIII	100	1000	430,7	10,0	4,3		
XXIII	200	2000	948,3	10,0	4,7		
XXIII	500	5000	2435	10,0	4,9		
XXIVa	1	11	5,263	11,0	5,3		5,4

Nr. der Tab. bei MERKEL	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XXIVb	3	51	23,87	17,0	7,4	0,13	8,0
XXIVb	210	4010	2132	19,1	10,2		8,9
XXVb	210	4010	2176	19,1	10,4		
XXIVa	51	1010	425,2	19,8	8,3		9,2
XXVa	1	20	8,885	20,0	8,9		9,3
XXVa	51	1020	465,4	20,0	9,1		
XXIVa	1	21	9,255	21,0	9,3		9,7
XXVb	2	50	22,02	25,0	11,0		11,4
XXIVb	110	4010	2061	36,5	18,7		16,4
XXVb	110	4010	2050	36,5	18,6		
XXIVa	51	2010	793	39,4	15,6		17,7
XXVa	51	2010	887,4	39,4	17,4		
XXVa	1	50	20,8	50,0	20,8		22,3
XXVb	1	50	20,57	50,0	20,6		
XXIVa	1	51	21,12	51,0	21,1		22,8
XXIVb	1	51	20,96	51,0	21,0		
XXIVb	51	4010	1998	78,6	39,2		34,8
XXVb	51	4010	1934	78,6	37,9		
XXIVa	51	5025	2232	98,4	43,8		43,4
XXVa	51	5025	2101	98,4	41,2		

Tabelle XVII.

(Druckempfindungen.[1] MERKEL's Tab. XXVI. *Philosophische Studien* 5, 271.)

Nr. der Tab. bei MERKEL	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XXVI	1	10	5,040	10	5,0	0,11	5,0
„	2	20	10,71	10	5,4		
„	5	50	23,65	10	4,7		
„	10	100	49,35	10	4,9		
„	20	200	101,5	10	5,1		
„	50	500	240,1	10	4,8		
„	100	1000	475,6	10	4,8		
„	200	2000	1063	10	5,3		
„	400	4000	3541	10	8,8		

[1] Wegen erheblicher Verschiedenheit der Versuchseinrichtung mufsten diese Zahlen, ebenso wie diejenigen der beiden folgenden Tabellen, ge-

Tabelle XVIII.

(Druckempfindungen. MERKEL's Tabelle XXVII. *Philosophische Studien* 5, 271.)

Nr. der Tab. bei MERKEL	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XXVII	1	10	4,547	10	4,5		
"	2	20	9,498	10	4,7		
"	5	50	22,12	10	4,4		
"	10	100	46,25	10	4,6	0,20	4,6
"	20	200	93,47	10	4,7		
"	50	500	223,9	10	4,5		
"	100	1000	445,2	10	4,5		
"	200	2000	991,8	10	5,0		
"	400	4000	3022	10	7,6		

Tabelle XIX.

(Druckempfindungen. MERKEL's Tabelle XXVIII. *Philosophische Studien* 5, 271.)

Nr. der Tab. bei MERKEL	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XXVIII	1	10	4,770	10	4,8		
"	2	20	10,08	10	5,0		
"	5	50	22,93	10	4,6		
"	10	100	47,88	10	4,8	0,16	4,8
"	20	200	97,15	10	4,9		
"	50	500	231,3	10	4,6		
"	100	1000	460,9	10	4,6		
"	200	2000	1019	10	5,1		
"	400	4000	3365	10	8,4		

---

sondert von den vorhergehenden dargestellt werden, obgleich sie inhaltlich gut zu denselben passen.

Tabelle XX.

(Schallempfindungen. Merkel's Tabellen XVI—XIX. *Philosophische Studien* 5, 519—520.)

Nr. der Tab. bei Merkel	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H be-rechnet	x be-rechnet
XIX	5,062	10,12	7,563	2,0	1,5		1,4
XVI	2,025	6,075	4,060	3,0	2,0		
XVI	4,993	14,98	9,911	3,0	2,0		
XVI	9,886	29,66	19,88	3,0	2,0		
XVI	39,73	119,2	80,39	3,0	2,0		
XVI	77,89	233,7	155,0	3,0	2,0		1,8
XVI	146,6	439,8	305,4	3,0	2,1		
XVI	260,8	782,4	524,6	3,0	2,0		
XVI	795,2	2386	1600	3,0	2,0		
XVI	1234	3702	2461	3,0	2,0		
XIX	5,062	24,96	14,73	4,9	2,9		2,6
XVII	2,025	10,12	6,146	5,0	3,0		
XVII	4,993	24,96	14,93	5,0	3,0		
XVII	9,886	49,43	29,15	5,0	2,9		
XVII	39,73	198,7	118,1	5,0	3,0		2,6
XVII	77,89	389,5	231,7	5,0	3,0		
XVII	146,6	733,0	435,8	5,0	3,0		
XVII	260,8	1304	773,3	5,0	3,0	0,20	
XVII	795,2	4771	2551	6,0	3,2		3,0
XVII	1234	7404	3915	6,0	3,2		
XIX	5,062	49,43	25,90	9,8	5,1		4,5
XVIII	2,025	20,25	11,39	10,0	5,6		
XVIII	4,993	49,93	27,89	10,0	5,6		
XVIII	9,886	98,86	55,89	10,0	5,6		
XVIII	39,73	397,3	210,8	10,0	5,3		4,6
XVIII	77,89	778,9	411,8	10,0	5,3		
XVIII	146,6	1466	757,3	10,0	5,2		
XVIII	260,8	2608	1330	10,0	5,1		
XVIII	2,025	30,37	15,16	15,0	7,5		
XVIII	4,993	74,89	38,25	15,0	7,7		6,6
XVIII	9,886	148,3	75,9	15,0	7,7		
XIX	5,062	98,86	44,59	19,5	8,8		8,4
XIX	5,062	198,7	79,25	39,2	15,6		16,3
XIX	5,062	389,5	141,6	76,9	28,0		30,8
XIX	5,062	733,0	244,8	144,8	48,4		58,5
XIX	5,062	1304	384,7	257,6	76,0		103,6
XIX	5,062	2386	604,2	471,4	119,4		185,2
XIX	5,062	3702	893,9	731,3	176,7		293,1

Tabelle XXI.

(Schallempfindungen.[1] MERKEL's Tab. XX—XXI. *Philos. Stud.* 5, 521—522.)

Nr. der Tab. bei MERKEL	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XXI	1590	2468	2043	1,6	1,3		1,2
XX	5,062	10,12	7,560	2,0	1,5		1,4
XXI	869,5	2468	1675	2,9	1,9		1,8
XX	5,062	24,96	14,89	4,9	2,9		2,6
XXI	488,6	2468	1479	5,1	3,0		2,7
XXI	259,6	2468	1340	9,5	5,2		4,5
XX	5,062	49,43	26,70	9,8	5,3		4,7
XXI	132,5	2468	1207	18,6	9,1	0,17	8,3
XX	5,062	132,5	65,58	26,2	13,0		11,5
XXI	49,43	2468	1109	49,9	22,4		21,3
XX	5,062	259,6	121,6	51,3	24,0		21,9
XX	5,062	488,6	216,9	96,5	42,8		40,7
XXI	24,96	2468	1015	98,8	41,5		41,6
XX	5,062	869,5	354,9	171,8	70,1		71,9
XXI	10,12	2468	946,5	243,9	93,5		101,8
XX	5,062	1590	596,0	314,1	117,7		130,9
XX	5,062	2468	831,8	487,6	164,3		201,9
XXI	5,062	2468	875	487,6	172,9		

Tabelle XXII.

(Schallempfindungen. AMENT's Tabelle XI.[2] *Philosophische Studien* 16, 177.)

Nr. der Tab. bei AMENT	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_1}{R_2}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XI	11,24	46,95	24,00	4,2	2,1		2,0
„	4,50	32,78	14,19	7,3	3,2		2,9
„	4,50	46,95	20,91	10,4	4,6		3,8
„	1	11,24	4,14	11,2	4,1	0,40	4,1
„	1	20,76	6,75	20,8	6,8		6,9
„	1	32,78	9,34	32,8	9,3		10,5
„	1	46,95	14,78	47,0	14,8		14,8

[1] Die Zahlen dieser Tabelle sind aus Zweckmäſsigkeitsrücksichten, weil nämlich die Curve derselben etwas anders verläuft als diejenige der Zahlen aus Tab. XX, gesondert von den letzteren dargestellt worden. (Vgl. Figg. 8—11, S. 373.)

[2] Da die vier Tabellen AMENT's sich auf Versuche beziehen, welche

Tabelle XXIII.

(Schallempfindungen. Ament's Tab. XII. *Philosophische Studien* **16**, 177.)

Nr. der Tab. bei Ament	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XII	11,24	46,95	26,12	**4,2**	**2,3**		2,2
„	4,50	32,78	15,11	**7,3**	**3,4**		3,4
„	4,50	46,95	23,32	**10,4**	**5,2**		4,6
„	1	11,24	4,88	**11,2**	**4,9**	0,24	4,9
„	1	20,76	8,16	**20,8**	**8,2**		8,5
„	1	32,78	11,94	**32,8**	**11,9**		13,1
„	1	46,95	19,47	**47,0**	**19,5**		18,5

Tabelle XXIV.

(Schallempfindungen. Ament's Tab. XIII. *Philosophische Studien* **16**, 181.)

Nr. der Tab. bei Ament	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XIII	11,24	46,95	25,28	**4,2**	**2,2**		2,0
„	4,50	32,78	17,15	**7,3**	**3,8**		3,0
„	4,50	46,95	23,79	**10,4**	**5,3**		4,0
„	1	11,24	4,15	**11,2**	**4,2**	0,36	4,3
„	1	20,76	7,23	**20,8**	**7,2**		7,3
„	1	32,78	10,53	**32,8**	**10,5**		11,2
„	1	46,95	14,34	**47,0**	**14,3**		15,7

Tabelle XXV.

(Schallempfindungen. Ament's Tab. XIV. *Philosophische Studien* **16**, 181.)

Nr. der Tab. bei Ament	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
XIV	11,24	46,95	25,86	**4,2**	**2,3**		2,1
„	4,50	32,78	16,04	**7,3**	**3,6**		3,1
„	4,50	46,95	22,17	**10,4**	**4,9**		4,2
„	1	11,24	3,98	**11,2**	**4,0**	0,33	4,5
„	1	20,76	6,93	**20,8**	**6,9**		7,7
„	1	32,78	12,25	**32,8**	**12,3**		11,8
„	1	46,95	15,75	**47,0**	**15,8**		16,6

entweder mit verschiedenen Versuchspersonen oder mit verschiedenen Versuchseinrichtungen ausgeführt wurden, mufsten die Ergebnisse derselben gesondert zusammengestellt werden.

Tabelle XXVI.

(Schallempfindungen. ANGELL's[1] Tab. II a. *Philosophische Studien* 7, 441.)

Nr. der Tab. bei ANGELL	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
II a	40	120	75,8	3,0	1,9	0,00	2,0
"	20	79	55,5	4,0	2,8		2,5
"	20	111	61,7	5,6	3,1		3,3
"	20	144	84,8	7,2	4,2		4,1

Tabelle XXVII.

(Schallempfindungen. ANGELL's Tab. II b. *Philosophische Studien* 7, 441.)

Nr. der Tab. bei ANGELL	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
II b	40	120	77,5	3,0	1,9	0,08	1,9
"	20	79	56	4,0	2,8		2,4
"	20	111	60,5	5,6	3,0		3,1
"	20	144	86,8	7,2	3,6		3,8

Tabelle XXVIII.

(Schallempfindungen. ANGELL's Tab. III. *Philosophische Studien* 7, 443.)

Nr. der Tab. bei ANGELL	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
III	20	50	33,6	2,5	1,7	0,06	1,7
"	20	60	37,2	3,0	1,9		1,9
"	20	70	38,9	3,5	1,9		2,2
"	20	79	44,6	4,0	2,2		2,4
"	20	90	52,9	4,5	2,6		2,6
"	20	102	63,6	5,1	3,2		2,9
"	20	144	84,4	7,2	4,2		3,9

[1] Auch die ANGELL'schen Tabellen erfordern mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Versuchspersonen und Versuchseinrichtungen eine gesonderte Darstellung. Zu denselben ist noch zu bemerken, daſs die drei ersteren (unsere Tabellen XXVI, XXVII und XXVIII) nur der Vollständig keit halber hier aufgenommen sind, da sie nach ANGELL's eigener Aussage (a. a. O. S. 447) als wenig zuverlässig zu betrachten sind.

Tabelle XXIX.

(Schallempfindungen. Angell's Tabellen IV—VI. *Philos. Stud.* 7, 453—454.)

Nr. der Tab. bei Angell	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
IV	10	40	21,3	4,0	2,1		
VI	10	40	21,4	4,0	2,1		
IV	15	60	32,2	4,0	2,1		
V	15	60	32,2	4,0	2,1		
VI	15	60	31,1	4,0	2,1	0,24	2,1
IV	20	80	43,5	4,0	2,2		
V	20	80	46,6	4,0	2,3		
VI	20	80	41,2	4,0	2,1		
IV	25	100	52,5	4,0	2,1		
V	25	100	53,9	4,0	2,2		

Tabelle XXX.

(Schallempfindungen. Angell's Tabellen VII—VIII a. *Philos. Stud.* 7, 457—465.)

Nr. der Tab. bei Angell	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
VII bis VIII a	20	60	35,00	3,0	1,8		1,7
	10	40	19,62	4,0	2,0		
	15	60	28,60	4,0	1,9	0,33	2,0
	20	80	41,61	4,0	2,1		
	20	100	43,77	5,0	2,2		2,3

Tabelle XXXI.

(Schallempfindungen. Angell's Tabellen VII—VIII b. *Philos. Stud.* 7, 457—465.)

Nr. der Tab. bei Angell	R_1	R_2	R_m	$p = \frac{R_2}{R_1}$	$x = \frac{R_m}{R_1}$	H berechnet	x berechnet
VII bis VIII b	20	60	35,75	3,0	1,8		1,8
	10	40	20,49	4,0	2,0		
	15	60	32,33	4,0	2,2	0,22	2,2
	20	80	43,71	4,0	2,2		
	20	100	51,11	5,0	2,6		2,6

Man braucht diese Tabellen nur durchzusehen, um überall bestätigt zu finden, dafs nicht nur x unter allen Umständen regelmäfsig mit p ansteigt, sondern dafs auch, wo für ein bestimmtes Sinnesgebiet und bei unveränderter Versuchseinrichtung, aber bei beliebiger Variation der verwendeten Reizintensitäten, p constant oder nahezu constant erhalten wird, sich für x merklich gleiche Zahlen ergeben. Den entscheidendsten Beweis hierfür liefern wohl die obigen Tabb. XVII—XIX, wo die für Grenzreize von 1 und 10 gr erhaltenen Werthe x, bei proportionaler Verstärkung jener bis über die Beträge von 100 und 1000 gr hinaus, nur unbedeutende und unregelmäfsige Schwankungen erkennen lassen. Aber wie gesagt, die nämliche Gesetzmäfsigkeit findet sich in allen übrigen Tabellen ohne Ausnahme wieder; die aus der aufgestellten Hypothese S. 360 abgeleitete zweite Folgerung, nach welcher x durch p bestimmt sein mufs, findet also in den Versuchsergebnissen MERKEL's, AMENT's und ANGELL's ihre volle Bestätigung.

An dritter und letzter Stelle wurde aus jener Hypothese abgeleitet, dafs für ein bestimmtes Sinnesgebiet und bei unveränderter Versuchseinrichtung x eine lineare, durch eine gerade Linie darzustellende Function von p sein mufs. Um sich zu überzeugen, inwiefern die vorliegenden Versuchsergebnisse dieser Forderung genügen, wolle man die nachfolgenden Diagramme (Figg. 5—15), in welchen die Abscissen p-Werthe, die Ordinaten x-Werthe veranschaulichen, zu Rathe ziehen. In Bezug auf dieselben ist noch zu bemerken, dafs einzelne von den Zahlen der Tabb. XVI, XX und XXI so nahe auf einander gedrängt sind, dafs sie in den entsprechenden Figuren keinen Platz haben finden können; der Inhalt der übrigen Tabellen ist vollständig dargestellt worden. Wo für Einen Werth von p mehrere Werthe für x vorlagen, ist selbstverständlich das Mittel aus denselben zur graphischen Darstellung verwendet.

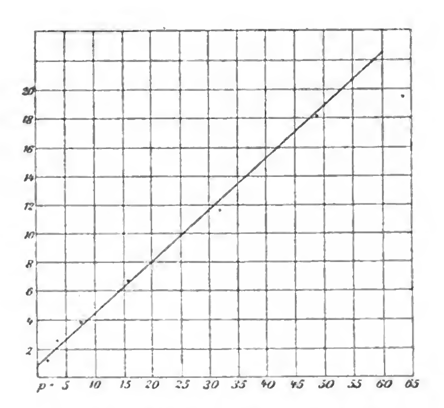


Fig. 5. (Tabelle XV, kleinere Werthe.)

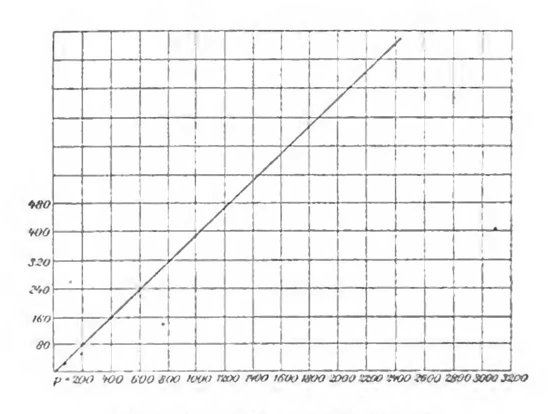


Fig. 6. (Tabelle XV, gröfsere Werthe.)

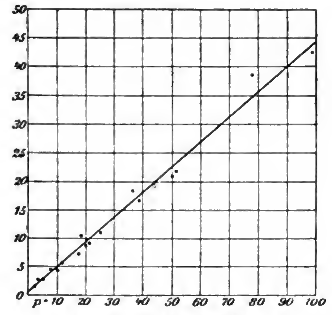


Fig. 7. (Tabelle XVI.)

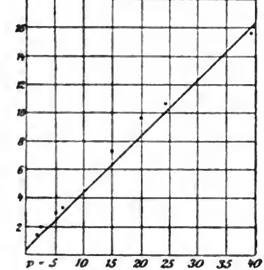


Fig. 8. (Tab. XX, kleinere Werthe.)

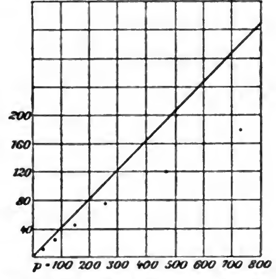


Fig. 9. (Tab. XX, gröfsere Werthe.)

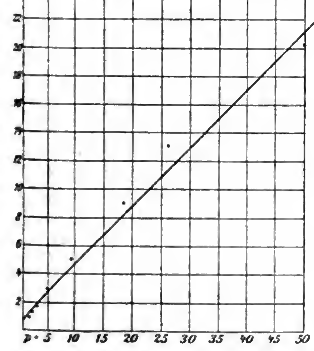


Fig. 10. (Tab. XXI, kleinere Werthe.)

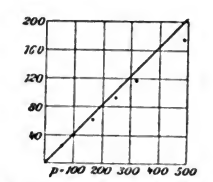


Fig. 11. (Tab. XXI, gröfsere Werthe.)

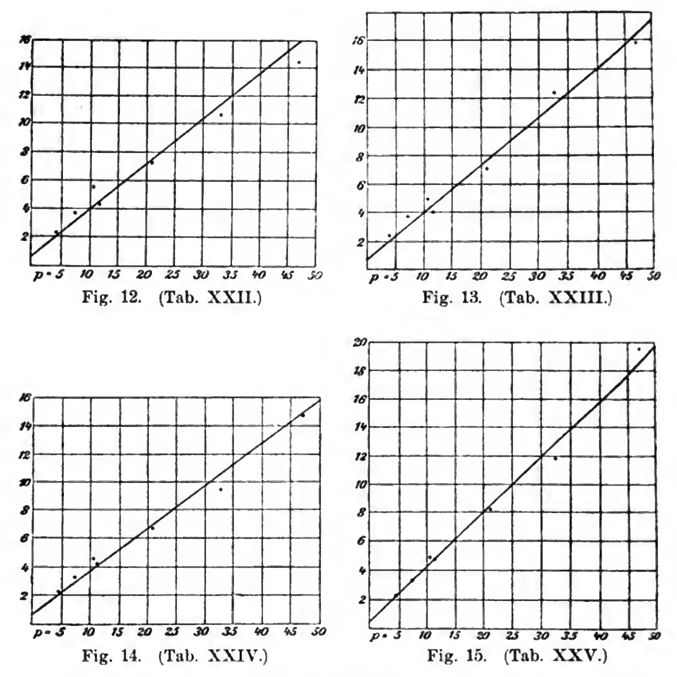


Fig. 12. (Tab. XXII.)

Fig. 13. (Tab. XXIII.)

Fig. 14. (Tab. XXIV.)

Fig. 15. (Tab. XXV.)

Auch über die Deutung dieser Figuren kann kein Zweifel bestehen: in jeder derselben vertheilen sich die durch schwarze Tüpfel angegebenen Endpunkte der Ordinaten, mit geringen und unregelmäfsigen Abweichungen, auf die beiden Seiten einer die Ordinatenaxe etwas oberhalb des Nullpunktes schneidenden Geraden; nur für die höchsten p-Werthe zeigen einige dieser Geraden eine Tendenz, weniger steil als Anfangs zu verlaufen, was später (S. 375—377) seine Erklärung finden soll. Hiervon abgesehen, zeigen also die betreffenden Punktsysteme eben denjenigen Verlauf, welchen sie nach der hypothetischen Formel von S. 360:

$$x = {}^1\!/_2\, p + {}^1\!/_2 - {}^1\!/_2\, H\,(p-1)$$

oder:

$$x = {}^1\!/_2\, H + {}^1\!/_2 + {}^1\!/_2\, p\,(1-H)$$

besitzen sollen; es bleibt nur noch zu untersuchen, ob der durch $\frac{1}{2}(1-H)$ bestimmte Neigungswinkel der Curven zum Anfangspunkte derselben, welcher durch $\frac{1}{2}(1+H)$ bestimmt wird, paſst. Zu diesem Zwecke ist für jede der Tabb. XV—XXXI aus den gegebenen Werthen von $p = \frac{R_2}{R_1}$ und $x = \frac{R_m}{R_1}$ der wahrscheinliche Werth von H berechnet, und durch Substitution dieses Werthes in der obigen Formel für jeden Betrag von p der zugehörige Betrag von x ermittelt worden; die solcherweise gewonnenen Zahlen habe ich in die letzten zwei Verticalcolumnen der betreffenden Tabellen eingetragen, und in den entsprechenden Figuren durch ausgezogene Linien dargestellt. Die Uebereinstimmung der berechneten mit den experimentell ermittelten Werthen läſst, von jener Abweichung für höhere p-Werthe abgesehen, nur wenig zu wünschen übrig.

Zusammenfassend können wir also sagen, daſs die nach Analogie unserer früheren Ergebnisse von uns aufgestellte Hypothese einer der Intensität zweier verglichener Empfindungen proportional verlaufenden Verkleinerung des zwischen denselben wahrgenommenen Unterschiedes durch die Resultate Merkel's, Ament's und Angell's übereinstimmend und in exacter Weise bestätigt wird. Die Zuverlässigkeit dieses Ergebnisses wird noch dadurch erhöht, daſs die beiden zuletzt besprochenen Gesetzmäſsigkeiten den Forschern selbst, aus deren Untersuchungen wir sie ans Licht gefördert haben, durchaus verborgen geblieben sind; demzufolge die Möglichkeit, daſs Erwartungstäuschungen zum Zustandekommen derselben mitgewirkt haben sollten, vollständig ausgeschlossen ist.

Wir haben jetzt noch auf einige specielle Punkte kurz einzugehen.

Erstens auf die mehrfach erwähnten Abweichungen vom linearen Charakter der Function $x = F(p)$, welche sich mit besonderer Deutlichkeit in den Tabb. XV, XX—XXI und XXIV als ein Zurückbleiben der beobachteten hinter den berechneten x-Werthen bei höheren Beträgen von p offenbaren, und auch in den entsprechenden Figg. 5—6, 8—9, 10—11 und 14 als eine merkliche Abbiegung der Curve nach der Abscissenaxe hin hervortreten. Für die Hemmungstheorie können diese Abweichungen

nur den Sinn haben, dafs in den betreffenden Fällen entweder eine der (oder die beiden) äufseren Empfindungen eine Abschwächung erfährt, oder aber dafs die stärkeren Empfindungen R_m und R_2 in höherem Maafse als ihrer Stärke entspricht die Wahrnehmung ihres Unterschiedes beeinträchtigen, demzufolge dieser Unterschied abnorm verkleinert erscheint, und erst nach entsprechender Herabsetzung von R_m demjenigen zwischen R_1 und R_m gleichgeschätzt werden kann. Es läfst sich nun in den vorliegenden Verhältnissen das Gegebensein der Bedingungen für diese beiden Möglichkeiten unschwer nachweisen. In Bezug auf die erstere wäre auf Contrastwirkungen Rücksicht zu nehmen, denen zufolge von zwei weit auseinanderliegenden Empfindungen die schwächere noch weiter herabgesetzt erscheinen mufs; mit dieser Erklärung stünde in Einklang, was sowohl MERKEL[1] als AMENT[2] gefunden haben, dafs nämlich R_m bei aufsteigendem Verfahren durchwegs mehr als bei absteigendem sich dem stärksten der drei Reize nähert, ein Ergebnifs, welches auch schon von MERKEL[3] auf den Einflufs des Contrastes zurückgeführt wurde. Was sodann die zweite Möglichheit anbelangt, so wäre auch hier, ähnlich wie bei den oberen Abweichungen vom WEBER'schen Gesetz (S. 355—356), an Complicationen durch Gefühlswirkungen zu denken, welche entweder auf den intensiveren Empfindungen an und für sich anhaftenden Unlustcharakter, oder auf das Ueberraschungsgefühl, welches ihre starke Abweichung von den vorhergegangenen Empfindungen hervorruft, beruhen können, in beiden Fällen aber eine Verstärkung ihrer Hemmungswirkung ergeben müssen. Für diese Erklärung würde sprechen, dafs die genannte Abweichung bei Druckempfindungen entweder (Tab. XVI, Fig. 7) nicht vorkam, oder selbst (Tabb. XVII, XVIII, XIX) in entgegengesetzter Richtung verlief; was den Ergebnissen MERKEL's in Bezug auf die oberen Abweichungen vom WEBER'schen Gesetz vollständig entspricht, und in gleicher Weise wie dort zu deuten wäre (S. 356). Welche der beiden Erklärungen die richtige ist, oder inwiefern beide zusammen gelten, mufs späteren Untersuchungen zu entscheiden überlassen werden; uns kann die Einsicht genügen, dafs Abweichungen

[1] *Philosophische Studien* **5**, 269.
[2] *Philosophische Studien* **16**, 196.
[3] *Philosophische Studien* **5**, 273.

von der beschriebenen Art von vornherein, und zwar aus doppeltem Grunde, zu erwarten waren.

Sodann sind noch einige Gesetzmäfsigkeiten von untergeordneter Bedeutung zu besprechen, welche die mehrfach genannten Autoren in ihren Versuchsresultaten vorgefunden haben, und welche sich sämmtlich auf das Verhältnifs des geschätzten mittleren Reizes zum geometrischen und zum arithmetischen Mittel aus den beiden äufseren Reizen beziehen. Zur Erläuterung der Art und Weise, wie sich nach der hier vertretenen Auffassung dieses Verhältnifs mit dem Werthe von p ändern mufs, sind in Fig. 16 die Curven für $\sqrt{p}$, $\frac{1}{2}p + \frac{1}{2}$ und $\frac{1}{2}p + \frac{1}{2} - \frac{1}{2}H(p-1)$

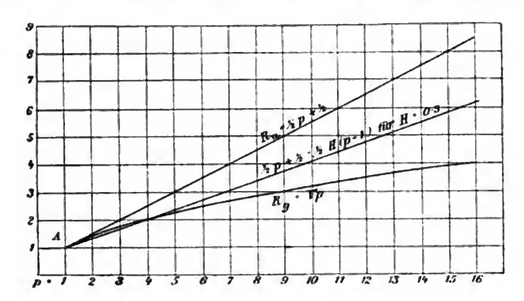


Fig. 16.

(letztere für $H = 0{,}3$, während die Curven für kleinere Werthe von H sämmtlich gerade Linien sind, welche durch A gehen und zwischen der Curve für $H = 0{,}3$ und derjenigen für das arithmetische Mittel R_a verlaufen) zusammengestellt worden; es läfst sich also aus dieser Figur für jeden Werth von p das entsprechende Gröfsenverhältnifs zwischen dem geometrischen Mittel $\sqrt{R_1 R_2} = \sqrt{R_1 \cdot p R_1} = R_1 \sqrt{p}$, dem arithmetischen Mittel $\frac{1}{2}(R_1 + R_2) = \frac{1}{2}(R_1 + pR_1) = R_1(\frac{1}{2}p + \frac{1}{2})$ und dem nach der Theorie als in der Mitte liegend zu schätzenden Reiz $R_1 x = R_1(\frac{1}{2}p + \frac{1}{2} - \frac{1}{2}H(p-1))$ ohne Weiteres ablesen. Ein Blick auf diese Figur kann nun Mehreres, was sonst sonderbar oder zufällig erscheinen müfste, als durchaus in der Ordnung oder selbst nothwendig erkennen lassen. Erstens die vielbesprochene Thatsache, dafs, während nach Merkel und Ament bei Schallempfindungen der geschätzte mittlere Reiz sich

dem arithmetischen Mittel aus den äufseren Reizen annähert, ANGELL dafür in denjenigen Versuchsreihen, welche allein er als zuverlässig gelten liefs, Werthe fand, welche sich nahezu mit dem geometrischen Mittel aus den äufseren Reizen decken. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich sofort, wenn man erwägt, dafs (auch nach den Versuchen MERKEL's und AMENT's) H für Schallempfindungen um den der mittleren Curve in Fig. 16 zu Grunde gelegten Werth 0,3 oscillirt, dafs in den betreffenden Versuchen ANGELL's p niemals höhere Werthe als 5 erreichte, und dafs nach der Figur für diese Werthe von p die untere und die mittlere Curve nahezu zusammenfallen. Die Vermuthung AMENT's[1], dafs die kleinen Reizintervalle, mit welchen ANGELL arbeitete, sein abweichendes Resultat verschuldet haben, findet also volle Bestätigung. Hierzu ist noch zu bemerken, dafs das althergebrachte, auf die subjective Eintheilung der Sterne in Gröfsenclassen sich stützende Argument für die logarithmische Hypothese durch eine analoge Betrachtung als nicht entscheidend nachgewiesen werden kann. Es verhalten sich nämlich die mittleren Intensitäten zweier auf einander folgender Gröfsenclassen ungefähr wie 1 : 2,5, also die Intensitäten zweier durch eine mittlere getrennter Gröfsenclassen wie 1 : 6,25; nun beträgt nach MERKEL's Versuchen für Lichtempfindungen H etwa 0,27; für diese Werthe gehen aber in der Figur die untere und die mittlere Curve nur noch wenig aus einander. — In gleicher Weise lassen sich einige weitere Aussagen AMENT's mit leichter Mühe aus der Figur bestätigen, oder auch als einer Correctur bedürftig nachweisen. Dafs z. B., wie AMENT für Licht- und Schallreize festgestellt hat, R_m um so mehr in der Richtung nach dem stärkeren Reiz hin von R_g differirt, je gröfser die Intervalle der Grenzreize werden[2], läfst sich aus dem linearen Charakter der mittleren gegenüber dem parabolischen der unteren Curve sofort als nothwendig erkennen. Ein Gleiches gilt von seiner Bemerkung, dafs die Function $F_a = 1 - \frac{R_m}{R_a}$ theils unregelmäfsig verläuft, theils eine gewisse Constanz aufweist[3]: indem nämlich R_a und R_m beide lineare Functionen von

[1] *Philosophische Studien* 16, 195.
[2] *Philosophische Studien* 16, 179.
[3] a. a. O. 180.

p bedeuten, sind die Zuwächse beider bei beliebiger Verstärkung von p einander proportional, woraus sich wenigstens für nicht allzukleine Beträge von p eine annähernde Constanz von F_a ergiebt. Genauer gesprochen, ist nach dem Vorhergehenden:

$$F_a = 1 - \frac{R_m}{R_a} = \frac{R_a - R_m}{R_a} = \frac{\frac{1}{2} H (p-1)}{\frac{1}{2} p + \frac{1}{2}} = H \frac{p-1}{p+1};$$

es mufs also bei zunehmendem p F_a gegen H limitiren: eine Folgerung, welche durch die Tabellen Merkel's und Ament's im Grofsen und Ganzen bestätigt wird. — Auch eine andere sich aus diesen Tabellen ergebende Thatsache, dafs nämlich $F_g = \frac{R_m}{R_g} - 1$ mit wachsendem p regelmäfsig und ziemlich schnell zunimmt, hätte man aus der Figur oder aus den derselben zu Grunde liegenden Formeln vorhersagen können. Denn

$$F_g = \frac{R_m}{R_g} - 1 = \frac{R_m - R_g}{R_g} = \frac{\frac{1}{2} p + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} H (p-1) - \sqrt{p}}{\sqrt{p}}$$

$$= \frac{1}{2} \left((1-H) \sqrt{p} + \frac{1+H}{\sqrt{p}} - 1\right);$$

dieser Betrag mufs aber offenbar, da $\frac{1+H}{\sqrt{p}}$ nur zwischen einem die Einheit wenig übersteigendem Werthe und Null variiren kann, mit p regelmäfsig anwachsen. — Dagegen würde eine letzte Bemerkung Ament's, wenn dieselbe richtig wäre, Allem zuwiderlaufen, was wir im Vorhergehenden vorausgesetzt und stets wieder bestätigt gefunden haben. Er ist nämlich der Ansicht, dafs nicht nur die absolute Abweichung vom geometrischen Mittel $R_m - R_g$, sondern auch die relative $F_g = \frac{R_m}{R_g} - 1$, aufser von dem Verhältnifs der äufseren Reize p, noch von den absoluten Intensitäten derselben abhängt[1]; während nach obiger Erörterung F_g ausschliefslich durch H und p bestimmt sein müfste. Nun beruht aber die Behauptung Ament's nur auf die Ergebnisse, welche er einmal bei Versuchen mit äufseren Reizen von 1 und 11,24, sodann bei solchen mit äufseren Reizen von 4,50 und 46,95 gewonnen hat: es verhalten sich nämlich diese beiden Reizpaare annähernd gleich, während doch merklich verschiedene Beträge von F_g herauskommen. Zieht man aber die obigen, sämmtliche Versuche Ament's zusammenfassenden

[1] a. a. O. 180.

Figg. 12—15 oder die entsprechenden Tabb. XXII—XXV zu Rathe, so ergiebt sich, dafs eben die Versuche mit den äufseren Reizen 1 und 11,24 einen Ausnahmefall darstellen, indem sie allein die überall sonst vorliegende regelmäfsige Zunahme von x mit p durch einen mehr oder weniger jähen Abfall unterbrechen. Da diese Erscheinung in allen vier Versuchsreihen AMENT's in durchaus gleicher Weise zurückkehrt, analoge Erscheinungen aber so gut wie nirgends sonst nachweisbar sind (man vergleiche die sämmtlichen Figg. 5—15), so mufs die Ursache derselben wohl in irgend einer Unvollkommenheit des Versuchsapparates oder der Versuchseinrichtung zu finden sein; jedenfalls eignen sich die betreffenden Ergebnisse nicht dazu, allgemeine Gesetzmäfsigkeiten auf dieselben aufzubauen. Leider hat AMENT sonst nicht mit Reizpaaren von verschiedener Intensität aber gleichem oder nahezu gleichem Verhältnifs experimentirt; MERKEL aber um so mehr. Bei den Versuchen des letzteren hat sich aber durchwegs x, und demnach auch F_g, von der absoluten Intensität der äufseren Reize unabhängig gezeigt; wie denn ersteres aus unseren darauf bezüglichen Tabellen, und das andere aus den entsprechenden Tabellen von MERKEL selbst, direct zu entnehmen ist.

Schliefslich haben wir uns noch einen Augenblick bei den früher ermittelten und in die vorletzten Verticalcolumnen der Tabb. XV—XXXI eingetragenen H-Werthen aufzuhalten. Allerdings haftet denselben, indem wir die für hohe p-Werthe gefundenen Zahlen von der Berechnung ausschliefsen und hierbei mehr oder weniger willkürlich die Grenze ziehen mufsten, eine gewisse Unsicherheit an; trotzdem darf nicht unbeachtet bleiben, dafs sie sämmtlich eine ausgesprochene Tendenz bekunden, sich den relativen Unterschiedsschwellen für die betreffenden Gebiete anzunähern. Für Schallempfindungen ergiebt sich als Durchschnittswerth für H aus den MERKEL'schen Tabellen 0,19, aus den AMENT'schen 0,33, aus den ANGELL'schen, sofern dieselben von ihm als zuverlässig anerkannt wurden, 0,26; die relative Unterschiedsschwelle für das betreffende Gebiet beträgt etwa 0,30. Für Druckempfindungen fand MERKEL bei verschiedenen Versuchseinrichtungen die relativen Unterschiedsschwellen 0,09, 0,10 und 0,08 [1], denen die oben festgestellten H-Werthe 0,13, 0,11 und 0,20 entsprechen. Endlich

[1] *Philosophische Studien* 5, 257—262.

für Lichtempfindungen beträgt H nach den MERKEL'schen Tabellen 0,27, während die unter gleichen Umständen von ihm ermittelten relativen Unterschiedsschwellen zwischen 0,04 und 0,66 sich bewegen[1]. Auf so rohen Uebereinstimmungen weittragende Folgerungen zu bauen, wäre offenbar gefährlich; doch scheint es mir für die Beurtheilung der hier vorgetragenen Theorie nicht ohne Bedeutung zu sein, daſs die beiden Werthe, welche von ihr als das Maaſs der Verdrängung und als das Maaſs der Abschwächung von Unterschiedsempfindungen durch gleichzeitige und gleichlocalisirte Empfindungen gedeutet werden, wenigstens nicht zu weit auseinandergehen.

Welche wären also unsere Resultate, und welchen Werth hätten wir denselben beizulegen?

Wir haben erstens für vier Sinnesgebiete, und zwar sowohl bei Mischung als bei gesonderter Anwendung der Reize, gefunden, daſs schwache Empfindungen durch stärkere in einem den Intensitäten der letzteren proportionalen Maaſse aus dem Bewuſstsein verdrängt werden;

sodann, daſs eine Erweiterung dieses Gesetzes auf die Verdrängung von schwachen Unterschiedsempfindungen genügt, um die Thatsache der Unterschiedsschwelle, den allgemeinen Inhalt des WEBER'schen Gesetzes, den Umfang in welchem dasselbe gilt, sowie die oberen und unteren Abweichungen von demselben zu erklären;

und zuletzt, daſs eine abermalige Erweiterung dieses Gesetzes auf die Abschwächung von stärkeren Unterschiedsempfindungen uns befähigt, von den bei Anwendung der Methode der mittleren Abstufungen durch MERKEL, AMENT und ANGELL erhaltenen Versuchsresultaten durchgängige und exacte Rechenschaft zu geben.

Der Werth dieser Ergebnisse scheint mir zunächst darin zu liegen, daſs sie die Vielheit der vorliegenden Erscheinungen in einfacherer und übersichtlicherer Weise, als bis jetzt möglich war, zu beschreiben gestatten. Auſserdem weisen sie auf eine innere Zusammengehörigkeit dieser Erscheinungen hin, und fordern einen gemeinsamen Erklärungsgrund für dieselben.

[1] *Philosophische Studien* **4**, 557—561.

Dagegen ist die Art und Weise, wie im Vorhergehenden diese Zusammengehörigkeit formulirt wurde, als eine durchaus provisorische zu betrachten; Begriffe wie Unterschiedsempfindung, Intensität der Unterschiedsempfindung u. dergl. sind sicher nicht dazu angethan, unzergliedert und unverändert ihren Platz in der Wissenschaft zu behaupten. Ich mufs demnach ausdrücklich bitten, in jenen von mir verwendeten Ausdrücken keinen tieferen Sinn zu vermuthen; sollte man mich auffordern dieselben zu definiren, so könnte ich nur antworten: ich meine damit dasjenige quantitativ abstufbare Psychische, welches durch den gegebenen Unterschied zweier verglichener Empfindungen oder Reize hervorgerufen wird, und in unseren Aussagen über wahrgenommene Unterschiede seinen naturgemäfsen Ausdruck findet. Das ist allerdings keine Definition welche sich sehen lassen darf; aber ich habe keine bessere, und glaube auch, dafs wir vorläufig einer besseren entrathen können. Es scheint mir nicht nur möglich sondern auch nützlich, ehe wir mit dem begrifflichen Oberbau anfangen, den thatsächlichen Unterbau zu prüfen, zu befestigen und zu Ende zu führen: wird doch dieser jenen zu tragen haben. Wenn wir über die Gesetze einig sind, werden die Begriffe sich finden.

(*Eingegangen am 29. Mai 1901.*)

(Aus der von Dr. KIESOW geleiteten Abtheilung für experimentelle Psychologie des physiologischen Instituts der Universität Turin.)

Beobachtungen über die Empfindlichkeit der hinteren Theile des Mundraumes für Tast-, Schmerz-, Temperatur- und Geschmacksreize.[1]

Von

F. KIESOW und R. HAHN.[2]

(Mit 3 Fig.)

Die in dieser Mittheilung vorzugsweise in Betracht kommenden Mundtheile sind die Gaumenpfeiler, die Tonsillen und die Uvula, vergleichsweise sind daneben auch andere Theile des Mundraumes mitberücksichtigt worden. An den vorderen Gaumenbögen wurden aufserdem noch einige Beobachtungen über die Raumwahrnehmung angestellt und ebenso haben wir diese Gebilde auf ihre Kitzelempfindlichkeit geprüft.

Wir arbeiteten mit der Projectionslampe und dem Stirnspiegel. Die Zunge wurde mit einem aus Hartgummi oder Glas gefertigten Zungenhalter niedergehalten. Wir vermieden metallene Zungenhalter, um die durch diese verursachten Geschmacksempfindungen, sowie die bei elektrischen Reizen leicht auftretende Leitung nach anderen, der Prüfung nicht unterworfenen Mundtheilen hin auszuschliefsen. Personen mit stark steigender

[1] Ueber einige der in dieser Arbeit mitgetheilten Thatsachen wurde im Allgemeinen bereits der R. Accademia di Medicina zu Turin in den Sitzungen vom 26. April und 31. Mai 1901 kurz berichtet, sie sind in der vorliegenden Abhandlung nochmals revidirt worden.

[2] Specialarzt für Oto-rhino-laryngologie und Sprachstörungen zu Turin.

Zunge wurden bei den Untersuchungen über die Tast-, Temperatur- und Schmerzempfindlichkeit nicht benutzt und bei den Geschmacksuntersuchungen thunlichst ausgeschlossen.

Die Bestimmung der Tastempfindlichkeit geschah mittelst dünner und nicht zu weicher Haarpinsel, sowie mit Wattebäuschchen, der von Frey'schen Reizhaare und dem Inductionsstrom. Um die Application des Reizes auf die hinteren Mundtheile möglich zu machen, wurden die Haarpinsel einem längeren Glasstabe aufgesteckt, während die Wattebäuschchen, die Reizhaare und die für die Prüfung der Raumwahrnehmung benutzten Reizmittel dem einen Ende eines Strohhalmes (Virginiahalm) von ca. 19 cm Länge aufgeklebt waren. Das Reizhaar (Pferdehaar) wurde auf diese Weise applicirt durch Scheerenschnitt so lange verkürzt, bis eine Empfindung auftrat und dann gemessen. [1]

Als Inductionsapparat diente uns ein Schlitten nach du Bois-Reymond aus der Fabrik von G. Hasler in Bern, der nach Kronecker geaicht und bei einer Skalenlänge von 52 cm in 14000 Einheiten getheilt war. Die Anzahl der Windungen der secundären Spule ist leider nicht angegeben. In den Apparat wurde constant ein Strom gesandt, der beim Durchgang durch die primäre Rolle eine Intensität von 0,5 Ampère besafs. Als Stromquelle dienten Danielelemente. Die Stromintensität wurde vor und nach jeder Versuchsreihe am Ampèremeter abgelesen und, wenn nöthig, durch Veränderung einer eingeschalteten Resistenz regulirt. Die Reizung war in diesem Falle eine unipolare und geschah mittelst einer Kupferdrahtelektrode von 16 cm Länge und 1 mm Durchmesser, an deren freiem Ende in der Gebläseflamme ein kleines Knöpfchen angeschmolzen war. Diese, durch ein Glasrohr gezogene und so isolirte Elektrode wurde wie bei früheren Versuchen von Frey's und Kiesow's zur Kathode der Oeffnungsschläge gemacht und der andere Pol zu

---

[1] Als eine bequeme Methode, den Querschnitt eines Reizhaares unter dem Mikroskop zu messen, erwies sich mir die folgende: Man benutze das letzte vor dem Auftreten der Empfindung abgeschnittene Stückchen und stecke von diesem ein etwa 1—2 mm langes Endchen in ein dünnes Hollundermarkscheibchen, das mit dem Rasirmesser geschnitten ist. Legt man das so zugerichtete Scheibchen auf den Objectträger des Mikroskops, so hat die weitere Bestimmung keine Schwierigkeit. Kiesow.

einer dem einen Unterarm umgelegten breiten Metallmanschette geleitet.

Die Schmerzempfindlichkeit wurde faradisch, thermisch und mechanisch geprüft. Als mechanische Reizmittel dienten neben den Reizhaaren auch feine und zugeschliffene Nähnadeln, die dem freien Ende eines Glasstabes von 20 cm Länge eingeschmolzen waren.

Die thermischen Prüfungen wurden auf zweierlei Weise angestellt. Wir verfuhren zunächst so, dafs wir in ein mit erwärmtem Wasser gefülltes Gefäfs mit einem Thermometer zusammen einen gut leitenden Metallstab von 19 cm Länge und 5 mm Durchmesser thaten, dessen Applicationsende glatt abgeschliffen und dessen freies Ende mit einem Stück dickwandigen, als Handgriff dienenden Gummischlauches überzogen war. Nachdem wir das Wasser auf eine ziemlich hohe Temperaturstufe (ca. 65—70° C.) erwärmt hatten, begannen wir die Versuche und folgten in kurzen Zeitabständen der Abkühlung des Wassers bis zu dem Punkte, wo eine ausgesprochene Kaltempfindung auftrat. Neben der Empfindlichkeit für Wärme- und Kältereize konnte so zugleich annähernd die Schwelle des Wärmeschmerzes bestimmt werden. Die Application des Metallstabes geschah sehr schnell, nachdem die Versuchsperson den Mund geöffnet hatte und die Zunge mit dem erwähnten Zungenhalter niedergehalten war.

Sodann benutzten wir ein Thermoästhesiometer, wie Kiesow auf von Frey's Vorschlag construirte und bereits beschrieben hat.[1] Für den vorliegenden Fall war dasselbe dahin abgeändert, dafs die Kupferstäbe isolirt durch ein ca. 16 cm langes Glasrohr gezogen waren. Ebenso besafs dasselbe keinen Kurzschlufs. Oeffnung und Schliefsung des Stromes wurden durch einen in den Stromkreis eingeschalteten Contactschlüssel bewirkt.

Für die Prüfung der Geschmacksempfindlichkeit der erwähnten Mundtheile benutzten wir starke Lösungen von Rohrzucker, Kochsalz, Salzsäure und Quassin, die mittelst passender Pinsel und Wattebäuschchen aufgetragen wurden. Hierbei waren aber weitere Vorsichtsmaafsregeln nöthig, die im Zusammenhang mit den Versuchsergebnissen unten beschrieben sind.

Aufser dieser Methode benutzten wir die zuerst von

[1] F. Kiesow, Zur Psychophysiologie der Mundhöhle. *Philos. Stud.* **14**, 583.

E. Neumann[1] und kürzlich auch wieder von R. Zander[2] mit Erfolg für diesen Zweck angewandte elektrische Reizung. Die beiden Elektroden wurden isolirt durch ein 16 cm langes Glasrohr gezogen und endeten bei einer sehr geringen Entfernung von einander in kleinen angeschmolzenen Knöpfchen. Wir benutzten wie Neumann einen constanten Strom, der die Tast- und Schmerzapparate der Mundschleimhaut beim Oeffnen und Schliefsen nicht erregte, wohl aber den eigenartigen elektrischen Geschmack an den Geschmackspapillen deutlich hervortreten liefs. Durch leises Hin- und Herbewegen der Elektroden auf den Schmeckflächen tritt der Geschmack, wie schon Neumann angegeben hat, noch deutlicher hervor.

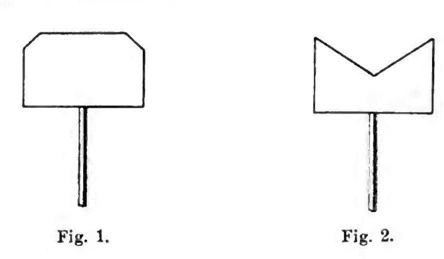


Fig. 1. Fig. 2.

Für die Untersuchung der Raumwahrnehmung benutzten wir Carton- und Papierstückchen, die ebenfalls einem Virginiahalm aufgeklebt waren. Die Stückchen waren für die Wahrnehmung von Linien am freien Ende glatt abgeschnitten, für die Schätzung auf Punktdistanzen eingekerbt. (Siehe die Figuren 1 und 2.) Von jeder Art hatten wir eine gröfsere Serie angefertigt.[3]

---

[1] E. Neumann, Die Elektricität als Mittel zur Untersuchung des Geschmackssinnes im gesunden und kranken Zustande etc. *Königsberger med. Jahrb.* 4, 1—22. 1864. Citirt nach v. Vintschgau, Hermann's Handbuch der Physiologie III, 2, S. 153.

[2] R. Zander, Ueber das Verbreitungsgebiet der Gefühls- und Geschmacksnerven in der Zungenschleimhaut. *Anatomischer Anzeiger* 14, 131. 1898.

[3] Ueber das bei Untersuchungen über Raumwahrnehmungen ziemlich gute Dienste leistende Princip, mit Carton und Papierstreifen, deren Reizwerthe mefsbar sind, zu arbeiten, werde ich später ausführlicher berichten.
Kiesow.

Die Kitzelempfindungen wurden durch Streichen mit Haarpinseln, Wattebäuschchen und Glasstäben hervorzurufen gesucht.

Die weitere Versuchsanordnung war so getroffen, dafs die Versuchsperson bequem auf einem Stuhle safs und angewiesen war, mit der Hand ein Zeichen zu geben, sobald eine Sensation erfolgte. Nachdem der Mund wieder geschlossen war, wurde das Urtheil abgegeben und notirt.

Ausdrücklich hervorgehoben sei noch, dafs wir besonders für die bei den thermischen Reizungen erhaltenen Resultate nicht die Gültigkeit absoluter Werthe beanspruchen und uns wohl bewufst sind, mit diesen Messungen keine Exactheit im absoluten Sinne befolgt zu haben. Da es uns mehr auf die Feststellung der Thatsachen an sich und auf ein ungefähres Maafs der Empfindlichkeit ankam, so haben wir uns angesichts der noch zu überwindenden technischen Schwierigkeiten mit diesen relativen Werthen begnügt. Bemerkt sei noch, dafs empirisch ermittelte Verlustwerthe bei diesen Messungen in Abzug gebracht wurden. — Bis zu einem gewissen Grade gilt das Vorstehende auch für die übrigen Werthangaben. Unser Hauptzweck war auch hier, zu einer allgemeinen Orientirung zu gelangen und möglichst getreue Annäherungswerthe zu erhalten.

Wir begannen die Untersuchung mit der Prüfung der genannten Mundtheile auf ihre Tastempfindlichkeit mittelst des faradischen Stroms. Applicirt man die Drahtelektrode auf die Tast- und Haarpunkte der Körperhaut oder auf die übrigen Theile des Mundraums, so erhält man die mehrfach beschriebene intermittirende, von Anderen als schwirrend bezeichnete Tastempfindung. Diese Empfindung ist für die äufsere Körperhaut und die übrigen Mundtheile (Zunge, Lippen, Wangenschleimhaut, harter und weicher Gaumen, Zahnfleisch) so charakteristisch, dafs sie hier niemals ausbleibt. Die Methode dürfte daher ein gutes Mittel abgeben, diejenigen Körpertheile zu bestimmen, welche tastempfindlich sind. Auf den in Rede stehenden Mundtheilen fanden wir nun Verhältnisse, die von den bisher bekannten zum Theil abweichen. Unsere Versuche zeigten, dafs die intermittirende Tastempfindung auf den Tonsillen, der Mitte der hinteren und der Mitte der vorderen Gaumenbögen ausblieb, auch wenn die Stromintensität unter den an-

gegebenen Bedingungen bis zu einem sehr hohen Grade gesteigert wurde. Bei sehr intensiven Reizen treten aber so starke, von unangenehmem Gefühlston begleitete Contractions- und Reflexempfindung auf und aufserdem mehrt sich die Speichelsecretion in solchem Maafse, dafs der Versuch nicht mehr rein bleibt. Da der Reiz durch den Speichel überhaupt leicht nach mit Tastorganen versehenen Stellen hin fortgeleitet wird, so braucht kaum hervorgehoben zu werden, dafs dieser Factor bei den Versuchen in Rücksicht gezogen wurde. Wir haben vor jedem Versuche den Mund gründlich spülen lassen und aufserdem die zu untersuchenden Theile und ihre Umgebung mit Watte abgetrocknet.

An den erwähnten Stellen der beiden Gaumenbögen traten nun freilich bei einer Stromintensität von ca. 600—900 Einheiten und an den Tonsillen bei einer solchen von ca. 700—800 Einheiten bereits schwache Empfindungen auf, aber diese waren nicht Tastempfindungen, sondern schlossen, wie weiter unten beschrieben ist, bereits die Schmerzqualität in sich. Die Empfindungen sind stichartig und auf diesen Flächen punktförmig vertheilt. In diesen Punkten wird man daher Schmerzpunkte anzuerkennen haben. Ebenso dürften wir nach den dargelegten Erfahrungen zu dem Schlusse berechtigt sein, dafs eigentliche Tastorgane auf den angegebenen Flächen nicht vorhanden sind. Bemerkt sei aber schon hier, dafs das Aufsetzen der Elektrode an den genannten Stellen oftmals als schwacher und vager Tasteindruck empfunden wird. Wir kommen auf diese Erscheinung unten zurück. Die Beobachtungen wurden an mehreren Versuchspersonen mit stets gleichem Erfolge angestellt.

Abweichend von diesen Befunden verhielten sich die oberen und unteren Enden der vorderen Gaumenbögen. Hier gaben mehrere Versuchspersonen bei intensiven Reizen von 2000—3000 Einheiten und darüber an, dafs sie ein schwaches Schwirren beobachteten. Wir haben dieser Erscheinung viel Aufmerksamkeit geschenkt, haben aber nicht mit absoluter Sicherheit ermitteln können, ob es sich hier um directe Reizung von Tastorganen handelt, die auf diesen Stellen selbst vertreten sein könnten, oder um Ausbreitung des Stromes nach dem weichen Gaumen und der Zunge hin. Ist das erstere auch wahrscheinlich (s. Note 2 auf S. 389), so dürfte doch auch die letztere Anschauung nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen sein.

Abgesehen davon, dafs die Mundflüssigkeit leitet, steht der vordere Gaumenbogen durch den M. palato-glossus (Fortsetzung des M. transversus linguae) sowohl mit der Zunge als auch mit dem Gaumensegel in Verbindung und ebenso finden sich hier gleichfalls Nervenfasern aus dem Trigeminus. Die Leitung durch die Mundflüssigkeit haben wir, wie bereits bemerkt, durch Abtrocknen thunlichst zu beseitigen gesucht, aber es bleibt dann immer noch eine Leitung durch die Muskel- oder die Nervenfaser nach den sehr nahe liegenden Tastflächen hin möglich. Durch Contraction des Muskels, die bei dieser Reizung stark hervortritt, wird das Gaumensegel nach abwärts gezogen und sodann hat v. Frey in hohem Grade wahrscheinlich gemacht, dafs durch den elektrischen Reiz nicht direct die Endorgane, sondern vielmehr die zuführenden Nerven getroffen werden.[1] Diese Vorstellung haben auch wir bei den vorliegenden Beobachtungen vielfach bestätigen können. Man merkt oft deutlich, wie der Reiz sich unter der Haut fortpflanzt. Die Leitung durch die Muskel- und Nervensubstanz nach Zunge und Gaumen, Gebilde, die mit Tastorganen versehen sind, dürfte somit nicht ausgeschlossen sein, zumal die Stromintensität zur Hervorrufung dieser Erscheinung beträchtlich ist und die Empfindung andererseits schwach bleibt. Dazu kommt, dafs auch auf der äufseren Körperhaut ganz ähnliche Erscheinungen durch Ausstrahlung des Reizes hervorgerufen werden können.

Trotzdem haben wir diese Frage unentschieden gelassen. Wir kommen nochmals darauf zurück. Was aber als sicher aus unseren Versuchen hervorging, ist dies, dafs wenn hier Tastorgane vorkommen, sie hier nur in minimaler Anzahl vorhanden sein können und schwer zu treffen sind. Unmöglich ist auch nicht, dafs hier individuelle Differenzen vorkommen.

Die hinteren Gaumenbögen wurden aus leicht ersichtlichen Gründen nur an ihrem medialen Rande untersucht, ihre oberen und unteren Enden blieben der möglichen Fehlerquellen wegen von der elektrischen Prüfung ausgeschlossen.[2]

---

[1] M. von Frey, Beiträge z. Phys. d. Schmerzsinnes. *Leipziger Berichte* 1894, 2. Mittheil., S. 292.

[2] Zu einer endgültigen Beantwortung dieser und anderer Fragen wird vielleicht eine histologische Bearbeitung der Gebilde führen, die einer meiner Schüler auf meinen Wunsch unternommen hat und über die er später selbst berichten wird. Wie mir Herr Prof. v. Frey schreibt, den

Am oberen Theile der Uvula wurde von den meisten, am obersten von allen Versuchspersonen Schwirren angegeben, der untere drüsige Theil des Organs scheint ebenso individuellen Differenzen zu unterliegen. Bei KIESOW ist der untere Theil für Tast- und Schmerzreize völlig unempfindlich.

Um einen näheren Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen, haben wir sie messend weiter verfolgt und mit der Empfindlichkeit anderer Mundtheile zu vergleichen gesucht. Diese wie alle anderen Messungen wurden vorzugsweise an KIESOW angestellt. Für einige Controlversuche leisteten uns die Herren DDr. CUSHING, und N., sowie Herr stud. med. FONTANA u. A. ihre Hülfe. Letzterer ist uns aufserdem beim Experimentiren vielfach behülflich gewesen. Wir versäumen nicht, diesen Herren, wie allen anderen Personen, die uns behülflich waren, auch an dieser Stelle unseren besten Dank für ihre Theilnahme an den Versuchen auszusprechen.

Wir stellen in den nachfolgenden Tabellen die Werthe zusammen, die an KIESOW als Tast- und Schmerzschwellen gefunden wurden. Diejenigen der übrigen Herren wichen nicht erheblich von diesen ab.

I. Intermittirende Tastempfindung.

Zungenspitze:	25	Einheiten
Harter Gaumen:	25—30	"
Mitte der Zunge:	ca. 100	"
Mundwinkel:	ca. 100	"
Weicher Gaumen:	ca. 800	"
Uvula:	ca. 1250	"
Oberes Ende des vorderen Gaumenbogens:	ca. 2500	"
Unteres Ende des vorderen Gaumenbogens:	ca. 2000	"

II. Schmerzempfindung.

Zungenspitze:	100—200	Einheiten
Harter Gaumen:	50—100	"
Mundwinkel:	300—400	"

---

ich um Nachprüfung dieser physiologisch schwer festzustellenden Thatsache bat, konnte auch er an sich selbst gegen den oberen Rand und zwar sowohl des vorderen wie des hinteren Bogens durch faradische Reizung beliebiger Frequenz und ohne Muskelreizung vereinzelte isolirte Tastpunkte nachweisen. KIESOW.

Mitte der Zunge:	ca. 500 Einheiten
Weicher Gaumen:	ca. 500—600 „
Vorderer Gaumenpfeiler, oben:	ca. 600 „
Vorderer Gaumenpfeiler, Mitte:	ca. 900 „
Hint. Gaumenpfeiler, Mitte:	ca. 600—700 „
Oberer Theil der Uvula:	ca. 600—700 „
Tonsillen:	ca. 700—800 „

Es sei nochmals hervorgehoben, dafs diese Werthe nur Annäherungswerthe sein können. Sie sind die niedrigsten, die gefunden wurden und dürften somit für die empfindlichsten Punkte des jeweils untersuchten Körpertheils gelten. Da diese Punkte auf den vorderen Mundtheilen besser auffindbar sind als an den hinteren, so kann der Vergleich zwischen beiden im absoluten Sinne keine Exactheit beanspruchen. Dennoch dürften die Angaben nicht ohne Werth sein, da sie ein ungefähres Verhältnifs der Empfindlichkeit der einzelnen Mundtheile deutlich erkennen lassen. Sehr schwer bestimmbar ist die Schwelle für die intermittirende Tastempfindung an der Zungenspitze, sofern, wie Kiesow bereits in einer anderen Arbeit hervorgehoben hat[1], das Organ selbst fortwährend Bewegungen ausführt und diese Empfindung auch ohne Stromdurchgang so leicht vorgetäuscht werden kann. Man kommt hier aber zum Ziele, wenn man den inducirten Strom, während die Elektrode bei minimalster Intensität der Zungenspitze anliegt, öffnet und schliefst. Auf diese Weise wurde der oben angegebene Werth gefunden. Kaum verschieden von der Empfindlichkeit der Zungenspitze ist die des harten Gaumens, besonders am hinteren Rande, wo er in den weichen Gaumen übergeht. In der Schmerzempfindlichkeit übertrifft der harte Gaumen noch die Zungenspitze. Die letztere hat aber durch ihre grofse Beweglichkeit für die Auffassung von Reizgröfsen Vortheile vor allen anderen Organen. Im Uebrigen bedürfen die vorstehenden Tabellen keiner weiteren Interpretation. Es geht aus denselben deutlich hervor, dafs die vorderen Mundtheile sowohl für Tast- als für Schmerzreize bedeutend empfindlicher sind als die hinteren. Was die letzteren betrifft, so ist der hintere Gaumenpfeiler in seinem mittleren Theile schmerzempfindlicher als der vordere und ebenso ist dieser hier etwas weniger empfindlich als die Tonsillen. Bei ihrem Uebergange in

[1] F. Kiesow. Zur Psychophysiologie der Mundhöhle. *Philos. Stud.* 14.

den weichen Gaumen, nehmen die Gaumenbögen allmählich die Empfindlichkeit dieses Mundtheiles an.

Bevor der Schmerz erscheint und noch etwas über diesen Punkt hinaus, hatten einige Versuchspersonen namentlich auf den Gaumenpfeilern den Eindruck, als ob ein auf den Körpertheil ausgeübter Druck anwachse und sich in die Tiefe fortpflanze. Diese Erscheinung wird vielleicht durch die Zunahme der erwähnten Contractionsempfindung vorgetäuscht.

Eigenthümlich ist ferner die Thatsache, dafs die Grenze bis zur Unerträglichkeit des Schmerzes auf den einzelnen Theilen der Mundhöhle verschieden ist. Man erträgt den Schmerz auf den hinteren Mundtheilen länger als auf den vorderen und auf den Tonsillen z. B. wieder weit länger als auf den Gaumenpfeilern und dem weichen Gaumen. Kiesow gewann schon in einer früheren Arbeit über die Empfindlichkeit des Mundraums „den Eindruck, dafs, von inneren Organen abgesehen, die Wangenschleimhaut wie die hinteren Theile des Mundraumes mit Einschlufs der hinteren Zungenhälfte von allen Körpertheilen vielleicht die geringste Schmerzempfindlichkeit besitzen.“ [1] Die Wangenschleimhaut besitzt aufserdem, wie er zuerst fand, eine schmerzfreie Stelle.[2] Er bezeichnete die auf der hinteren Wangenschleimhaut auftretenden Empfindungen nicht geradezu als schmerzhaft, sondern als schmerzbetont. Es darf jedoch diesem hinzugefügt werden, dafs im hinteren Mundraume die Schmerzempfindungen wie auf einzelnen Theilen, so auch auf einem und demselben Theile der Mundcavität noch wieder verschieden sind.[3] Im Einzelnen ist die Analyse hier aber sehr erschwert. Die durch die erwähnten Contractionen und Reflexe, sowie durch Ausstrahlung in benachbartes Gewebe und durch elektrolytische Zersetzungen hervorgerufenen Empfindungen verschmelzen zusammen mit Temperaturempfindungen oder direct und indirect ausgelösten Geschmacksempfindungen mit der Schmerzempfindung

---

[1] Citirte Arbeit, S. 578.

[2] Ebenda. Aufserdem *Philos. Stud.* **9**, 510ff.

[3] Die Verallgemeinerung, welche S. Alrutz (*Skandin. Arch. f. Physiologie* **10**, 351) aus den in meiner oben citirten Arbeit mitgetheilten Angaben gezogen hat, dafs das minimum perceptibile des Schmerzes im Mundraume hoch liege, ist nicht richtig. Ich hatte diese Angabe nur für die hinteren Mundtheile gemacht. Schmerzempfindungen spielen bei der Aufnahme der Nahrung eine bedeutende Rolle. Kiesow.

zu einem Empfindungscomplex, der dem Schmerz namentlich bei höheren Reizintensitäten eine ganz eigenartige Färbung verleiht. Der Totaleindruck ist dann meistens von einem höchst unangenehmen Gefühlseindruck begleitet. Würgbewegungen setzen der Untersuchung gewöhnlich ein Ende.

Eine weitere Erfahrung, die wir bei diesen und früheren Untersuchungen gewannen, ist die Thatsache, dafs auf dem vorderen Gaumenpfeiler bei unipolarer faradischer Reizung zuweilen deutlich eine Geschmacksempfindung auftrat, die aber nicht hier, sondern nach der Zungenbasis hin localisirt ward.

Erwähnt sei ferner noch, dafs die durch die elektrische Reizung erzeugte Temperaturempfindung immer eine Kaltempfindung, niemals eine Warmempfindung war. Die so hervorgerufene Kaltempfindung nahm mit anwachsender Stromstärke meistens zu.

Es wurde schon hervorgehoben, dafs auf den Gaumenpfeilern und den Tonsillen das Aufsetzen der Elektrode selbst als Tasteindruck empfunden wird. Dies gilt auch für solche Stellen des vorderen Gaumenbogens, wo sicher keine Tastorgane vorhanden sein können. Diese Thatsache hat uns Anfangs überrascht, durch eine sorgfältige Prüfung glauben wir aber zu einer vollgültigen Erklärung gelangt zu sein. Die Empfindung ist immer bedeutend schwächer als an den mit Tastflächen versehenen Körperstellen, sie bleibt dazu immer vage und vor allem schlecht localisirbar. Man erkennt schlecht oder gar nicht die Reizstelle, sondern kann meistens nur im Allgemeinen angeben, ob an der rechten oder an der linken Körperseite, und ob hier am oberen oder unteren Theil der Mundcavität gereizt wurde. Um die Empfindung hervorzurufen, mufs hier eine ungleich gröfsere Kraft angewandt werden, als bei Reizung der eigentlichen Tastflächen. Dies ist leicht nachweisbar bei Benutzung von abgerundeten Glas- und Metallstäben oder von Haarpinseln und Strohhalmen, denen ein kleines Wattebäuschchen angesetzt ist. Individuelle Differenzen traten hier nur insofern auf, als manche Personen etwas intensiver zu empfinden schienen als andere, mit dem Vorbehalt jedoch, dafs auch im letzteren Falle die Intensität der Empfindung weit hinter der an Tastflächen hervorzurufenden zurückblieb. In Anbetracht der vielfachen Factoren, die hier eine Rolle spielen können, ist dies auch wohl nicht auffallend. Wir arbeiteten zwar nur an Personen, bei denen die

in Rede stehenden Mundtheile anscheinend durchaus normal waren, aber es dürfte doch daran zu erinnern sein, dafs leichtere Insulte, denen gerade die hinteren Mundtheile vielfach ausgesetzt sind, auch wenn sie anscheinend spurlos verlaufen, auf die feinere Empfindlichkeit dieser Körpertheile von nachhaltigem Einflusse bleiben können. Dazu kommt, dafs auch die Form dieser Körpertheile mannigfach variirt und daher die Application des Reizes in einem Falle leichter ist als im anderen.

Nach allen von uns gewonnenen Erfahrungen kamen wir zu der sicheren Ueberzeugung, dafs es sich bei dieser schwachen und ihrer Qualität nach immer mehr vage bleibenden Tastempfindung, wenn auch, wie nach v. Frey's Angabe sehr wahrscheinlich ist, an den oberen Enden der vorderen Gaumenbögen wenige Tastorgane in Frage kommen, doch besonders um Ausbreitung des Reizes nach den Tastflächen hin oder vielleicht auch um Muskelempfindungen handelt. Letzteres gilt natürlich nur für die Gaumenpfeiler. Schon bei nicht sehr starken Reizen sieht man das Ausweichen dieser Gebilde nach hinten, wendet man stärkere Reize an, so treten Contractionen und Reflexe auf. Nimmt man nicht abgerundete Reizstäbe, wie etwa Virginiahalme, denen kein Wattebäuschchen aufgesetzt ist, so wird die Empfindung schon bei mäfsigem Drücken schmerzhaft.

Diese durch Contraction und Ausbreitung hervorgerufenen Empfindungen beobachtet man gut, wenn man mit Inductionsstöfsen reizt, die nicht so schnell aufeinander folgen, dafs Tetanus eintreten kann. Wir haben hierüber einige Versuchsreihen angestellt und theilen im Folgenden eine solche mit, die an Kiesow bei 6 Inductionsschlägen in der Secunde gewonnen wurde. Wir benutzten für diesen Zweck Kronecker's Unterbrechungshammer, der mit dem erwähnten Inductorium verbunden wurde. Im Uebrigen waren die Bedingungen die gleichen, unter denen die oben mitgetheilten Werthe gefunden wurden.

Vorderer Gaumenbogen, Mitte:

2500 Einheiten — Schmerzhaft, kein Zucken.
3000 „ — Ebenso.
3250 „ — Schmerzhaft. Stöfse. Die Empfindung ist bei den Stöfsen tastartig schmerzhaft.

Vorderer Gaumenbogen, oberes Ende:

2500 Einheiten — Schmerzhaft, kein Stofs.
3000 „ — Ebenso.

3250 Einheiten — Stöfse tastartig schmerzhaft. Der Reiz breitet sich bis zur Uvula aus, die in Contractionen den Intermissionen des Reizes folgt.

Vorderer Gaumenbogen, hart am weichen Gaumen:

2500 Einheiten — Kalt und stichartig.
3000 „ — Leise stichartige Stöfse.

Hinterer Gaumenbogen, Mitte:

1000 Einheiten — Schmerzhaft.
1250 „ — Geringes Zucken.
1500 „ — Die Uvula folgt den Intermissionen des Reizes.

Tonsille:

2500 Einheiten — Sehr leiser Stich.
3000 „ — Ebenso, fast nichts.
3500 „ — Stich ohne Stöfse.
4000 „ — Der Versuch ist nicht mehr rein, da man die Zuckungen bereits im Arm spürt.

Diese Versuche wurden an der linken Körperseite angestellt, die an der rechten gefundenen Werthe weichen aber kaum von den vorstehenden ab. Dafs es sich hier neben der durch die Ausbreitung des Reizes und durch die Contractionen als solchen an den Tastflächen hervorgerufenen Empfindungen, wohl auch noch um wirkliche Muskelempfindungen handelt, geht aus der Thatsache hervor, dafs man den Stofs mehr in der Tiefe empfindet, nicht wie bei der intermittirenden Tastempfindung oberflächlich. Man erkennt dies auch, wenn man die Elektrode auf die äufsere Körperhaut, etwa auf die Fingerbeere, den Daumenballen oder die Rückseite der Hand applicirt. Hier merkt man deutlich den Stofs im Muskel und hat bei grofsen Intensitäten sogar oft den Eindruck, als werde ein Stofs auf den Knochen ausgeübt. Dies ist bei schnell folgenden Reizunterbrechungen anders. Hier kann an den Tastflächen, wie z. B. an der inneren Wange bei hohen Intensitätsgraden ein hochgradiger Tetanus hervorgerufen werden, trotzdem aber folgt die Empfindung den Intermissionen des Reizes.

Die beträchtliche Differenz der Stromintensität, welche nöthig ist, um bei dieser Reizung die Uvula in Mitleidenschaft zu ziehen, erklärt sich hinreichend aus der ungleichen musculären Verbindung der Gaumenpfeiler mit diesem Organ.

An der Uvula kann man mit stärkeren mechanischen Reizen nur auf der oberen Hälfte arbeiten, die Spitze weicht dem Reize zu leicht aus, als dafs man hier zu irgend einem sicheren Ergebnifs kommen könnte. Am oberen Theile wird der Reiz meist als Tasteindruck empfunden und dann ungleich deutlicher und klarer als an den vorstehend erwähnten Theilen. Dafs es sich hier um directe Reizung von Tastorganen handelt oder wenigstens um eine leichtmögliche Ausbreitung nach solchen hin, bedarf keines weiteren Beweises.

Nach Feststellung dieser Verhältnisse haben wir die in Rede stehenden Körperstellen auf ihre Empfindlichkeit für punktförmige Reize geprüft, die in der oben angegeben Weise hergestellt wurden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind für die Gaumenbögen und Tonsillen im Ganzen die folgenden:

Ist man durch allmähliche Verkürzung des Reizhaares bis zu dem Punkt gelangt, wo eben eine Empfindung auftritt, so ist diese sehr schwach und ihrer Qualität nach nicht gut zu definiren. Sie wird als vage, schwache, unbestimmte Tastempfindung bezeichnet, es wird aber dabei angegeben, dafs sie sich von der, die man auf Tastpunkten erhält, unterscheidet. Die Empfindung verschwindet auch fast sogleich nach der Reizung, auch wenn diese andauert, wie dies bei schwacher Reizung der Tastpunkte geschieht. Verstärkt man den Reiz allmählich, so wird die Empfindung stichartig, ohne aber ausgesprochen schmerzhaft zu sein. Man findet jedoch Punkte, bei deren Reizung die stichartige Empfindung erst eintritt, wenn man den Reiz kurze Zeit andauern läfst, und andere, bei denen sie fast gleichzeitig mit der Reizung einsetzt. Im ersten Falle ist die Empfindung Anfangs schwach und vage und wird dann fast plötzlich stichartig. Diese stichartige Empfindung könnte man schmerzbetont nennen. Sie schliefst zweifellos die Schmerzqualität bereits in sich, ohne dafs der Schmerz klar ausgesprochen ist. Italienische Beobachter pflegen hier anzugeben: „*Punge un po, ma non fa ancora male.*" Bei der gleichen Reizintensität findet man ferner Punkte, auf denen die stichartige Empfindung fast gleichzeitig mit der Abnahme des äufseren Reizes verschwindet und andere, auf denen sie mehr oder weniger lange Zeit andauert. Verstärkt man den Reiz in der erwähnten Weise gradweise weiter, so verringert sich die Latenzzeit bis zum Auftreten der stichartigen Empfindung und zugleich nimmt diese

in immer ausgesprochenerer Weise die Schmerzqualität an. Ebenso vermehrt sich die Anzahl der Punkte. Weitere Verstärkerungen des Reizes führen dann zu immer intensiveren und nachdauernden stichartigen Schmerzempfindungen und nur zu solchen, bis auf noch höheren Reizstufen der Versuch in Folge der bereits hervorgehobenen Störungen nicht mehr rein bleibt.

Zu beachten ist hier besonders, dafs das Reizhaar nicht gleiten und bei der Biegung nicht Tastflächen wie Zunge und Wangenschleimhaut streifen darf. Die Körpertheile müssen wirklich punktartig getroffen werden, was nicht immer leicht ist und von Seiten der Versuchspersonen eine grofse Hingabe an den Versuch erfordert.

Es resultirte weiter aus unseren Versuchen, dafs auch an den Gaumenbögen die einzelnen Abschnitte dieser Mundtheile noch wieder von verschiedener Empfindlichkeit sind.

Das sind die allgemeinen Resultate, zu denen uns die Untersuchung führte. Wir haben dann versucht (und zwar auch am oberen Theile des hinteren Gaumenbogens), einige genauere Angaben zu erhalten, die wir in den nachstehenden Tabellen übersichtlich zusammenstellen:

Für die erste Phase der Empfindung, wie sie oben beschrieben wurde, ergaben sich an den rechten Mundtheilen bei KIESOW rund die folgenden Werthe:

	Querschnitt d. Haares	Mittl. Radius	Kraft	Spannung	Druck
	mm^2	mm	gr	gr/mm	gr/mm^2
Vord. Gaumenbogen, oben:	0,04	0,11	0,45	4	**11**
Vord. Gaumenbogen, Mitte:	0,038	0,11	0,85	8	**22**
Hint. Gaumenbogen, oben:	0,041	0,11	0,28	3	**7**
Hint. Gaumenbogen, Mitte:	0,04	0,11	0,64	6	**16**
Tonsille:	0,035	0,11	1,05	10	**30**

Bei den in der folgenden Tabelle zusammengestellten Werthen zeigen die Stiche bereits die Schmerzqualität. Der Schmerz ist aber, obwohl ausgesprochen, doch erträglich.

	Quer-schnitt	Mittl. Rad.	Kraft	Spannung	Druck
	mm²	mm	gr	gr/mm	gr/mm²
Vord. Gaumenbogen, oben:	0,035	0,11	1,56	14	**45**
Vord. Gaumenbogen, Mitte:	0,025	0,088	2,00	23	**80**
Hint. Gaumenbogen, oben:	0,035	0,11	0,9	8	**26**
Hint. Gaumenbogen, Mitte:	0,028	0,10	1,41	14	**50**
Tonsille:	0,029	0,10	1,71	17	**59**

Nach Aufnahme dieser Versuchsreihen wurden für die erste Empfindungsphase am mittleren Theile des rechten vorderen Gaumenbogens an Herrn Fontana, sowie an dem fünfzehnjährigen Hülfsdiener unseres Instituts, Michele Giordano, einige Controlversuche mit verschiedenen Reizhaaren angestellt. Diese Versuche ergaben für Herrn Fontana folgende Werthe:

Querschnitt des Haares	Mittl. Radius	Kraft	Spannung	Druck
mm²	mm	gr	gr/mm	gr/mm²
0,030	0,10	0,66	7	**22**
0,04	0,11	0,76	7	**19**
0,04	0,11	0,95	9	**24**

Bei dem letzten Reizwerthe wurde die Angabe hinzugefügt: *Appena, appena pungente!*

An Michele Giordano liefsen sich für jene Empfindungsphase folgende Reizgröfsen bestimmen:

Querschnitt	Mittl. Radius	Kraft	Spannung	Druck
mm²	mm	gr	gr/mm	gr/mm²
0,035	0,10	0,5	5	**14**
0,044	0,12	0,58	5	**13**

In Anbetracht der individuellen Unterschiede, die sich überall finden, dürfte eine gröfsere Uebereinstimmung der Reizwerthe kaum zu erzielen sein. Die niedrigeren Werthe im letzteren Falle erklären sich wohl zum Theil aus dem jüngeren Alter der Versuchsperson. Dann kommt aber dazu, dafs der Reiz bei ihr besonders leicht applicirt werden konnte, da die Zunge nur leise niedergehalten zu werden brauchte.

Was die Interpretation der vorstehenden Werthe betrifft, so steigt hier wiederum die Frage auf, was für Hautorgane gereizt wurden, ob Tast- oder Schmerzapparate. Soweit die Tonsillen und die Mitte der Vorderseite der Gaumenbögen in Betracht

kommen, glauben wir auch durch die vorstehend mitgetheilten Ergebnisse zu der Annahme berechtigt zu sein, dafs es sich hier ausschliefslich um Reizung von Schmerzapparaten handelt. Der Charakter der auftretenden Empfindung wie besonders die hohen Reizschwellen weisen durchaus hierauf hin. Nicht mit Bestimmtheit läfst sich sagen, ob die auf den oberen Enden des vorderen und hinteren Gaumenbogens bei KIESOW gefundenen Werthe sich auf directe oder indirecte Reizung von Tast- oder von Schmerzpunkten beziehen. Die Werthe entsprechen freilich den maximalen Reizschwellen weniger Tastpunkte der äufseren Körperhaut, andererseits aber weist die bei stärkeren Reizen auftretende Empfindungsqualität auf eine directe oder indirecte Reizung von Schmerzapparaten hin. Die Empfindung ist dann immer schmerzhaft. Sollten hier somit, was die histologische Untersuchung ergeben mufs und nach v. FREY wahrscheinlich ist, auch Tastapparate vorhanden sein, so dürfte ihre Zahl auch nach diesen Ergebnissen nur sehr gering sein und sie dürften ebenso bei mechanischer Erregung schwer zu treffen sein. Wie dem auch sein möge, so geht aus unseren Untersuchungen bereits so viel hervor, dafs die Mundhöhle neben Stellen, die wohl tast-, aber nicht schmerzempfindlich sind, auch solche Gebilde besitzt, die bei erhaltener Schmerzempfindlichkeit umgekehrt keine Tastempfindlichkeit besitzen. Es dürften hier somit zum Theil wenigstens analoge Verhältnisse vorliegen, wie v. FREY für die Conjunctiva bulbis und die Cornea feststellen konnte.[1]

Gehen wir auf v. FREY's Untersuchungen etwas näher ein, so wäre hervorzuheben, dafs es nach seinen aufserordentlich gründlichen und bahnbrechenden Arbeiten kaum noch als zweifelhaft angesehen werden kann, dafs die Schmerzempfindungen der Hautoberfläche von specifisch adaptirten Organen ausgelöst werden. Diese Schmerzorgane der Hautoberfläche sind nach v. FREY die in die Intercellulärräume der Epidermis aufsteigenden freien Nervenendigungen, und ihre Erregung geschieht nicht durch directe Wirkung des mechanischen Reizes,

---

[1] M. v. FREY, Beiträge zur Physiologie des Schmerzsinnes. *Leipziger Berichte, Sitzung vom 2. Juli 1894,* S. 192.

Derselbe, Untersuchungen über die Sinnesfunctionen der menschlichen Haut. *Leipz. Abhandl.* **23** (3), 250.

sondern, wie v. Frey in hohem Maafse wahrscheinlich macht, durch einen chemischen Zwischenprocefs, indem die in diesen Räumen vorhandene Flüssigkeit ihre Zusammensetzung ändert und so auf das Nervenende wirkt. Auf diese Weise erklärt sich nach ihm sowohl die Latenzzeit und das baldige Verschwinden der Empfindung bei schwächsten Reizen, als auch ihre Continuität bei stärkeren Deformationen. Uns erscheint die durch v. Frey auf Grund seiner Erfahrungen aufgestellte Theorie von allen bisher aufgestellten die plausibelste.

v. Frey hat dann weiter gezeigt, dafs die Messung der Schmerzempfindung in Drücken, nicht in Spannungseinheiten zu geschehen hat. Letztere geben die Reizwerthe für die Erregung der Tastorgane ab. Auch diese stellen, wie v. Frey zuerst dargethan hat und wie durch ihn und Kiesow[1] noch wahrscheinlicher gemacht wurde, nicht eine Vorrichtung dar, durch welche der äufsere Druck als solcher auf den Nerven übertragen wird, sondern es handelt sich hier um eine Erregung, die durch eine in dem Tastorgan vor sich gehende Störung des chemischen Gleichgewichts zu Stande kommt.

Wir haben in den Tabellen neben den Constanten der Reizhaare beide Werthe vergleichsweise zusammengestellt. Da es sich hier aber, wie oben gezeigt wurde, auf der Mitte der Gaumenbögen zweifelsohne um die Erregung von Schmerzorganen handelt, so dürften hier nur die in Drücken angegebenen Werthe in Betracht zu ziehen sein. Wollte man die an diesem Theile der Gaumenbögen gefundenen Spannungswerthe als die eigentlich verwerthbaren ansehen, so würden diese Werthe im Vergleich zu denen, die an den eigentlichen Tastflächen gefunden werden, zu hoch seien. Es ist wenigstens gar kein Grund vorhanden, warum die Tastorgane hier plötzlich eine so hohe Schwelle haben sollten. v. Frey fand die mittlere Schwelle des Tastpunktes auf der Wade = 1,44 gr/mm, am Handgelenk = 1,28 gr/mm[2], Kiesow[3] fand diese auf den einzelnen Körpertheilen innerhalb der Grenzen von 1,02—1,93 gr/mm variiren; und unter denselben Bedingungen, wie die Werthe

---

[1] M. v. Frey und F. Kiesow, Ueber die Function der Tastkörperchen. *Diese Zeitschrift* 20.

[2] M. v. Frey, Cit. Arbeit 233, 235.

[3] F. Kiesow, Contributo alla psico-fisiologia del senso tattile. *Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino* 6. 1900.

an den in Rede stehenden Körperstellen gefunden wurden, konnte er an den Fingerbeeren, den behaarten Stellen der Vorderseite des linken Unterarms und der Wangenschleimhaut Werthe bestimmen, die innerhalb der Grenzen von 0,5—1 gr/mm liegen. Diesem kann noch hinzugefügt werden, dafs KIESOW bei neueren Untersuchungen am harten Gaumen unter gleichen Bedingungen den Spannungswerth von 0,5 gr/mm noch überschwellig fand und dafs er am weichen Gaumen und dem oberen Ende der Uvula Tastwerthe von 0,5—0,75, resp. 1,5 gr/mm bestimmen konnte. Es ist somit (von Ausnahmen wie Zungenspitze und Lippenroth abgesehen) sehr wahrscheinlich, dafs die mittlere Schwelle für die Tastorgane innerhalb gewisser Grenzen constant bleibt und es ist nicht gut einzusehen, warum hier eine Ausnahme von der Regel vorliegen sollte. Diese Angaben nehmen wir somit als Reizwerthe für die Schmerzapparate in Anspruch. Diese variiren auf der Körperoberfläche in weit höherem Grade als die Tastwerthe, und die von uns gefundenen fallen durchaus in die Grenzen hinein, innerhalb deren sich die Reizschwellen für die Schmerzpunkte nach v. FREY bewegen.[1] Die äufsersten Grenzen sind nach ihm 0,2 gr/mm^2 für die Cornea und 300 gr/mm^2 für die Fingerspitzen, die mittleren Werthe bewegen sich zwischen den Grenzen von 10 gr/mm^2 (Augenlider) und 50 gr/mm^2 (Fufsrücken). Unser Ideal wäre gewesen, die Untersuchung in gleich gründlicher Weise durchzuführen, wie dies von ihm an der Conjunctiva seines rechten Auges geschehen ist. Wir mufsten aber bald einsehen, dafs dies eine Sache der Unmöglichkeit war. Das Offenhalten des Mundes, das Niederhalten der Zunge, die Schwierigkeit der Reizapplication, die Unmöglichkeit, die Punkte zu fixiren und sicher wieder zu treffen, sie in ein Kartennetz einzutragen und manche anderen Umstände zwangen uns zu der Nothwendigkeit, uns mit der Feststellung der Verhältnisse im Allgemeinen zu begnügen.

Ein Vergleich dieser Angaben unter einander führt mit Bezug auf die Empfindlichkeit dieser Theile zu denselben Ergebnissen, die wir oben bei Besprechung der elektrischen Reizung mitgetheilt haben. Diese Ergebnisse konnten auch noch

---

[1] M. v. FREY, *Leipz. Ber. 3. Dec. 1894*, 284.

durch Reizung mit den eingangs erwähnten zugeschliffenen Nähnadeln verificirt werden.

Gewisse Berührungspunkte dürften die vorstehenden Ausführungen auch mit den Beobachtungen haben, die Goldscheider bei der Reizung „punktfreier Hautstellen“ machte, und die er so beschreibt[1]: „An den punktfreien Hautstellen dagegen wird erst bei relativ stärkeren punktförmigen Berührungsreizen ein Berührungsgefühl hervorgebracht; dasselbe ist nicht scharf und distinct ausgeprägt wie bei den Druckpunkten, sondern stumpf, pelzig, unbestimmt. Es geht bei Verstärkung des Reizes über in ein stechendes oder besser stichähnliches, aber nicht schmerzhaftes Gefühl, d. h. in eine Empfindung, welche punktförmig, dabei dünn und matt in ihrem Ausdruck ist und — wenn sie auch quantitative Unterschiede in sich wohl erkennen läſst, doch ein unmittelbares, objectivirendes Wahrnehmen der aufgewendeten Druckstärke nicht gestattet. Dieses Gefühl geht weiterhin über in ein schmerzhaft stechendes, welches durchdringend, lancinirend und, meist im Moment des Entstehens am stärksten ist, um trotz Fortdauer des Reizes schnell zu erlöschen und im Allgemeinen einen schwächeren Eindruck auf das Sensorium ausübt, als die schmerzhafte Erregung eines Druckpunktes etc.“ Wir finden hier Berührungspunkte, obwohl sich unsere Beobachtungen nach anderen Seiten hin unterscheiden. Die Empfindung entwickelt sich und ist bei stärkeren Reizen auch nach dem Aufhören der letzteren oft lange Zeit andauernd. Im Uebrigen können wir, wie aus dem Vorstehenden bereits erhellt, auf Grund unserer Erfahrungen nur v. Frey zustimmen, der die Schmerzpunkte der Haut wohl „nach dem Vorgange Goldscheider's, aber nicht in seinem Sinne“ als solche bezeichnete.

Es erübrigt noch, auf jene auf der Mitte der Gaumenbögen bei schwächsten Deformationen auftretende und als vage, unbestimmte, aber im Ganzen doch als Tasteindruck bezeichnete Empfindung einzugehen. Für uns liegt es auſser allem Zweifel, daſs diese Sensation nichts Anderes ist, als eine Vorstufe der Schmerzempfindung und daſs sie nicht als eigentliche Tastqualität classificirt werden darf. Wir haben es hier vielleicht mit ähnlichen Verhältnissen zu thun, wie Kiesow bei seinen

[1] A. Goldscheider, *Gesammelte Abhandlungen* 1, 198.

Geschmacksuntersuchungen beobachten konnte. Auch bei Application gewisser Geschmacksstoffe auf die Zunge beobachtet man, bevor die Schwelle erreicht ist, das Auftreten von Empfindungen, die bereits als Geschmackseindrücke bezeichnet werden, ohne dafs sie nach ihrer Qualität erkannt werden. Es könnte hier ähnlich sein. Die Erregung wäre somit vielleicht stark genug, um über die Schwelle des Bewufstseins zu treten, aber nicht stark genug, um neben ihrer Existenz auch noch eine Qualität wahrnehmen zu lassen. Dieses erste Stadium der Vorstufe der Schmerzempfindung ist, wie oben gezeigt wurde, sehr bald überschritten. Verstärkt man den Schwellenwerth nur um ein sehr Geringes, so wird die Empfindung stichartig (vergl. die an Fontana gefundenen Werthe). Weitere und bestimmtere Angaben hierüber seien einer späteren Mittheilung vorbehalten, es sei nur noch darauf hingewiesen, dafs man eine ähnliche Empfindungsqualität oftmals bei isolirt auftretenden Juckempfindungen beobachtet. Was als sicher aus unseren Versuchen hervorging, ist dieses, dafs wo die beiden Empfindungen zum klaren Ausdruck kommen, sie auch bei geringsten Intensitätsgraden von einander unterschieden werden. Es ist ferner ebenso gewifs, dafs die stichartige Schmerzempfindung nicht sogleich mit der vollen Unlustbetonung einsetzt, sondern dafs ihre Gefühlscurve, bevor sie sich zu ausgesprochener Unlust senkt, zunächst gewisse Stadien der Indifferenz und der Schmerzbetonung durchläuft.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs auch diese Beobachtungen Beweise für die noch nicht völlig anerkannte Thatsache liefern dürften, dafs der Schmerz ein Empfindungselement ist und nicht lediglich als Gefühl aufgefafst werden kann. Die Gefühlscurve ist hier von der Empfindungscurve durchaus verschieden und hat ihre besondere Form. Eine Darstellung dieser Curve soll später mitgetheilt werden.

Bei der **Untersuchung der Raumwahrnehmung der vorderen Gaumenbögen** hat uns besonders Herr Dr. Cushing seine Hülfe geliehen. Die Versuche ergaben, dafs die Raumwahrnehmung hier in hohem Grade herabgesetzt, ja zum Theil so gut wie aufgehoben ist. Es wurde oben bereits ausgeführt, dafs die Tasteindrücke schlecht localisirt wurden. Diesem sei hinzugefügt, dafs beim Streichen der Vorderseite des Gaumenbogens mit

intensiven überschwelligen Reizen von oben nach unten und umgekehrt, wie quer von links nach rechts und umgekehrt die Richtung meistens nicht erkannt wurde. Etwas besser gelingt die Auffassung successiver punktförmiger Eindrücke, die in gleicher Weise hervorgerufen wurden, obwohl auch diese von der Versuchsperson als sehr schwierig bezeichnet und die Richtungen der Eindrücke nur ziemlich selten richtig angegeben wurden. Dem gegenüber wurde auf der Wangenschleimhaut, sowie auf dem weichen und harten Gaumen beim Bestreichen dieser Gebilde sowie bei Application successiver Eindrücke in jedem Falle die Richtung ziemlich erkannt. Es ergab sich ferner, dafs, während auf der Wangenschleimhaut Punktdistanzen von 2—2,4 cm, auf dem harten Gaumen solche von 1,2—1,4 cm und auf dem Zungenrücken solche von 0,5—0,7 cm bestimmt als zwei Eindrücke erkannt wurden, auf dem Gaumenbogen Punktdistanzen von der ganzen Länge und Breite dieses Gebildes nur als ein Eindruck empfunden wurden. Dasselbe gilt von linearen Ausdehnungen. Auf der Wangenschleimhaut wurden solche von ca. 2,5 cm bereits als eben sich ausbreitend aufgefafst. Alle diese Eindrücke wurden in der oben angegebenen Weise hervorgerufen. Diese Versuche wurden dann an mehreren Versuchspersonen wiederholt. Individuelle Unterschiede ergaben die Angaben nur insofern, als Einige bei einer Punktdistanz von der ganzen Länge des Gebildes nicht sicher angeben konnten, ob sie zwei Eindrücke oder nur einen empfangen hatten. Bei linearer Ausdehnung gaben dieselben Versuchspersonen an, nur einen Eindruck zu empfinden, dafs dieser aber nicht punktförmig, sondern stumpf sei.

Für die Feststellung der Empfindlichkeit dieser Gebilde für **thermische Reize** wurden mittelst der oben beschriebenen Metallstäbe aufser an Kiesow auch an Herrn Dr. N. ausgedehnte Versuchsreihen aufgenommen. Diese Reihen wurden zwei bis drei Mal wiederholt und ergaben ziemlich übereinstimmende Werthe. Wir geben im Folgenden die bei den zuletzt aufgenommenen Reihen erhaltenen Angaben ausführlich wieder:

Kiesow: Rechter vorderer Gaumenbogen.

59° C. — Im ersten Momente etwas Schmerz, der aber ertragbar ist, dann Warmempfindung.

56° C. — Warmempfindung.
53° C. — Sehr schwache Warmempfindung.
50° C. — Indifferente Empfindung. Dieses Stadium der Indifferenz blieb constant bis zu
34° C. — wo leichte Kühlempfindung auftrat. Auch die Zone der Kühlempfindung ist ziemlich ausgedehnt. Erst bei
27° C. — ist die Empfindung, obwohl noch schwach, doch ausgesprochen kalt.

Linker vorderer Gaumenbogen.

62° C. — Nicht starker Schmerz mit Warmempfindung.
59° C. — Warmempfindung.
55° C. — Merkwürdige Mischempfindung. Die paradoxe Kaltempfindung tönt heraus.
54° C. — Indifferente Empfindung. Dieses Stadium bleibt bestehen bis zu
35° C. — wo der Uebergang nach kühl zu constatiren ist. Erst bei
27—28° C. — tritt obwohl schwache, doch ausgesprochene Kälteempfindung auf.

Dr. N.: Vorderer rechter Gaumenbogen.

65° C. — Schmerzhafte Warmempfindung.
59° C. — Warmempfindung.
54° C. — Desgleichen.
49° C. — Schwache Warmempfindung, fast indifferent. Bei
30° C. — Kühlempfindung, erst bei
28° C. — kalt.

Linker vorderer Gaumenbogen.

65° C. — Sehr schmerzhafte Warmempfindung, die lange anhält
59° C. — Schmerzhaft warm.
53° C. — Ebenso.
47° C. — Warm.
43° C. — Geringe Warmempfindung.
40° C. — Indifferente Empfindung, erst bei
30° C. — kühl, erst bei
24° C. — kalt.

Kiesow: Rechter hinterer Gaumenbogen.

63° C. — Schwache schmerzhafte Hitzeempfindung.
57° C. — Merkwürdig, kalt gemischte Hitzeempfindung.
50° C. — Eigenartige Mischempfindung.
45° C. — Leichte eigenthümlich gefärbte Warmempfindung.
43° C. — Völlg indifferente Empfindung. Dieses Stadium der Indifferenz bleibt bis zu
34° C. — Hier giebt die Versuchsperson an: Vielleicht ein wenig kalt.
33° C. — Kalt.

Linker hinterer Gaumenbogen.

60° C. — Schmerzhafte Hitzeempfindung.
58° C. — Hitzeempfindung.
54° C. — Ebenso.
50° C. — Schwache Warmempfindung.
46° C. — Sehr schwache Warmempfindung.
42° C. — Vielleicht noch schwach warm.
40° C. — Indifferenz bis zu
30° C. — Hier ist die Empfindung kühl, erst bei
24° C. kalt.

Dr. N.: Rechter hinterer Gaumenbogen.

56° C. — Starke Wärme mit leichtem Schmerz.
53° C. — Warmempfindung.
50° C. — Warmempfindung.
44° C. — Sehr geringe Wärmeempfindung. Fast indifferent. Die Empfindung bleibt indifferent bis zu
38° C. — wo sie als kühl angegeben wird. Erst bei
27° C. — war die Empfindung ausgesprochen kalt.

Als Annäherungswerthe dürften sich nach den vorstehenden Versuchsreihen für die einzelnen Empfindungsqualitäten folgende Schwellen zusammenstellen lassen:

Schmerzempfindung:	ca. 54—60° C.
Warmempfindung:	ca. 44—50° C.
Kühlempfindung:	ca. 30—35° C.
Kaltempfindung:	ca. 24—28° C.

An den Tonsillen war die Untersuchung der Temperaturempfindlichkeit bei diesen Versuchspersonen wegen der Kleinheit der Organe erschwert. Mit Hülfe von umgebogenen Metallstäbchen konnte im Allgemeinen festgestellt werden, daſs auch diese kalt- warm- und schmerzempfindlich waren. Die Grenzwerthe für die einzelnen Empfindungsqualitäten dürften nahezu mit den an den Gaumenbögen gefundenen Werthen zusammenfallen, doch ist auch der Wärmeschmerz hier längere Zeit erträglich. Es sei ferner hervorgehoben, daſs auch hier die paradoxe Kälteempfindung bei flächenhaften Reizen deutlich auftritt.

Die Untersuchung der Uvula ergab bei Kiesow, daſs die untere Hälfte, wie für mechanische und elektrische Tast- und Schmerzreize, so auch für Wärmereize unempfindlich war, während Kaltreize adäquat empfunden wurden. Eine an ihm

aufgenommene Versuchsreihe ergab für die untere Hälfte des Organs, die mit der Vorderseite auf dem erwähnten Instrumente ruhte, die folgenden Resultate:

60° C. — Eigenthümlich metallisch kalt gemischte Schmerzempfindung, die aber nicht an der Uvulaspitze, sondern nach dem Velum hin localisirt ward. (Verschmelzung der paradoxen Kaltempfindung mit der durch Ausstrahlung nach oben hin hervorgerufenen Schmerzempfindung.
57° C. — Ebenso.
55° C. — Im ersten Moment leichte, nach oben hin sich ausbreitende Schmerzempfindung.
50—49° C. — Fehlt jede Sensation. Erst bei
35° C. — leichte Kühlempfindung.
33° C. — Ebenso.
32—31° C. — Kalt.

Die obere Hälfte zeigte alle drei Empfindungsqualitäten. Die einzelnen Schwellenwerthe dürften annähernd die folgenden sein:

Schmerzschwelle:	ca. 55° C.
Warmschwelle:	ca. 49—50° C.
Kühlschwelle:	ca. 35° C.
Kaltschwelle:	ca. 32° C.

An Dr. N. ergaben die Prüfungen folgende Werthe:

Untere Hälfte der Uvula.

63° C. — Schmerzhafte Wärmeempfindung.
60° C. — Gemäfsigte schmerzhafte Warmempfindung.
55° C. — Warmempfindung ohne Schmerz.
51° C. — Schwache Warmempfindung.
48° C. — Indifferente Empfindung. Dies Stadium währt bis zu
31° C. — wo die Empfindung als kühl bezeichnet wird. Bei
29° C. — ist die Empfindung kalt.

Obere Hälfte der Uvula.

60° C. — Starke schmerzhafte Warmempfindung.
58° C. — Schmerzhaft warm, heifs.
54° C. — Ziemlich intensiv warm.
50° C. — Schwach warm.
47° C. — Vielleicht noch etwas warm, dann ist die Empfindung indifferent bis zu
35° C. — wo die Kühlempfindung auftritt. Bei
30° C. — ist die Empfindung ausgesprochen kalt.

Fassen wir die an beiden Versuchspersonen gefundenen Werthe zusammen, so ergeben sich für die Uvula die nachstehenden Grenzwerthe:

Schmerzempfindung:	ca. 55—60° C.
Warmempfindung:	ca. 47—51° C.
Kühlempfindung:	ca. 31—35° C.
Kaltempfindung:	ca. 29—31° C.

Im Allgemeinen dürften zunächst auch diese Prüfungen bestätigt haben, was schon die obigen Beobachtungen gezeigt hatten, dafs die Schmerzempfindlichkeit dieser Körpertheile herabgesetzt ist. Sodann dürfte sich weiter ergeben haben, dafs auch die Warmempfindlichkeit hier in beträchtlichem Maafse vermindert ist. Dieses Ergebnifs stimmt durchaus mit dem überein, das aus den Untersuchungen Goldscheider's[1] und Kiesow's über die Temperaturempfindlichkeit des Mundraumes resultirte. So hat Kiesow die Beobachtungen Goldscheider's bestätigen können, „dafs der ganze Mundraum nur eine schwache Warmempfindlichkeit besitzt.“[2] Auffallend ist ferner das grofse Stadium der Indifferenz, wie das der Kühlzone. Nimmt man als Schwelle der Kaltempfindung denjenigen Punkt an, wo die Empfindung ausgesprochen kalt ist, so mufs zugegeben werden, dafs auch die Empfindlichkeit für Kaltreize hier herabgesetzt ist. Hervorzuheben dürfte weiter sein, dafs auch die paradoxe Kälteempfindung (A. Lehmann, v. Frey) bei flächenhafter Reizung mehrmals deutlich hervortrat. Auf diese Erscheinung, dafs die von v. Frey als paradoxe Kälteempfindung bezeichnete Sensation auch bei flächenhafter Reizung hervortritt, ist bereits von Kiesow aufmerksam gemacht[3] und sie ist ebenso auch von Alrutz gezeigt worden.[4]

Sodann sei noch bemerkt, dafs die in den Tabellen als schmerzhafte Warmempfindung und Hitzeempfindung oder heifse Empfindung sich findenden Ausdrücke identisch sind. Wir weichen in diesem Punkte von Alrutz[5] ab, der die Hitzeempfindung

---

[1] A. Goldscheider, *Ges. Abhandl.* 1, 171.

[2] F. Kiesow, Zur Psychophysiologie der Mundhöhle. *Philos. Stud.* 14, 585.

[3] *Ebenda* 585.

[4] S. Alrutz, Studien auf dem Gebiete der Temperatursinne, II. Die Hitzeempfindung. *Skand. Arch. f. Physiologie* 10, 340 ff.

[5] *Ebenda.*

aus der gleichzeitigen Reizung von Kalt- und Wärmeorganen entstehen läfst. Nach uns entsteht die Hitzeempfindung auch auf Hautstellen, wo die Kaltorgane fehlen und nur Wärmepunkte gefunden werden, sowie durch Ausbreitung nach Wärmeorganen hin bei thermischer Reizung von Schmerzapparaten. Die sich der Hitzeempfindung leicht beimischende paradoxe Kälteempfindung giebt der Hitzeempfindung nur eine besondere Färbung.[1]

Man könnte versucht sein zu glauben, dafs den in Rede stehenden Körpergebilden die Empfindlichkeit für Wärmereize ganz abgeht und dafs die Warmempfindung hier in Anbetracht der hohen Reize, die man anwenden mufs, nur durch Ausstrahlung nach mit specifisch adaptirten Warmorganen versehenen Theilen hin zu Stande kommt. Wir haben hierüber einige Versuche angestellt, indem wir mit der oben beschriebenen Platinaschlinge diese Körperflächen mehr punktförmig zu reizen versuchten. Wir liefsen hierbei durch den Apparat einen Strom fliefsen, dessen Intensität auf der äufseren Körperhaut eben die Schmerzpunkte erregte und der daher einen Wärmereiz von ca. 50° C. entsprach. Dieser Reiz war niedrig genug, um auf den in Rede stehenden Gebilden keine Schmerzempfindung zu erzeugen und doch hoch genug, um einen maximalen Wärmereiz abzugeben. Mit diesem Wärmereiz ist es uns an drei Versuchspersonen nicht ein einziges Mal gelungen, an diesen Körperstellen punktförmig eine Warmempfindung hervorzurufen. Sollte somit die Warmempfindung in den oben beschriebenen Fällen auf Ausstrahlung beruhen, so wären diese Gebilde denjenigen Theilen des Mundraumes zur Seite zu stellen, denen Goldscheider die Warmempfindung abspricht.[2] Es ist diese Frage aber sehr schwer zu entscheiden, da, wie Kiesow gezeigt hat, auch auf gewissen Stellen der äufseren Körperhaut die Temperaturempfindung nicht mit punktförmigen, wohl aber mit flächenhaften Reizen auslösbar ist.[3] Wir müssen diese Fragen daher unentschieden lassen. Da, wie oben gezeigt wurde, die Warmempfindlichkeit hier zweifellos in hohem Grade herabgesetzt ist,

---

[1] Vergl. F. Kiesow, Zur Analyse der Temperaturempfindung, Besprechung und Entgegnung. *Diese Zeitschrift* 26, 231.

[2] A. Goldscheider, Cit. Arbeit, 171.

[3] Auf der Fingerbeere ist es kürzlich G. Sommer gelungen, Warmpunkte zu bestimmen. *Sitzungsber. d. Physik.-med. Ges. zu Würzburg 1901.*

so können die noch unbekannten Wärmeorgane hier nur in sehr geringer Zahl vertreten sein und es wäre nicht unmöglich, dafs sie angesichts der Schwierigkeit und Unbequemlichkeit der Application des Reizes punktförmig nicht zu bestimmen sind. Wie dem aber auch sei, so ergeben auch diese Versuche mit Sicherheit, dafs die Warmempfindlichkeit hier wenigstens stark vermindert ist, und man könnte nur hinzufügen, dafs die Warmorgane hier vielleicht fehlen.

Fassen wir die bisher beschriebenen Thatsachen zusammen, so gelangen wir zu dem Ergebnifs, dafs die Empfindlichkeit dieser Theile an gewisse pathologische Fälle erinnern, wie einen solchen L. F. Barker unter v. Frey's Leitung an sich selbst beschrieben hat.[1] Die Störung war in seinem Fall auf das Gebiet der Nervi cutanei brachii et antibrachii mediales des linken Unterarmes beschränkt und die Ausfallserscheinungen betrafen die Empfindlichkeit für „Warm, Kalt, Druck und Berührung“ (Tastreize), während die „Schmerzempfindung“, obwohl in geringem Grade vermindert, hier intact war. Die Fälle sind nicht identisch (abgesehen davon, dafs es sich bei uns um normale, bei Barker aber um anormale Verhältnisse handelt), sondern sie ähneln sich nur. Bei uns ist die Kaltempfindung vermindert, es fehlen hier zum Theil sicher die Tastorgane, vielleicht auch die Warmorgane, in jedem Falle können sie nur in sehr geringer Anzahl vertreten sein, während die Schmerzempfindung auch hier, obwohl herabgesetzt, intact ist.

Interessante Beobachtungen lassen sich hier mit Bezug auf die Kitzelempfindung anstellen. Wir haben dieser von Anfang an unser Interesse zugewandt. Da aber hierüber später eine besondere Arbeit veröffentlicht werden soll, so sei hier nur so viel angedeutet, dafs die Kitzelempfindung an unseren Körperstellen zum Theil ganz fehlt, zum Theil sehr stark herabgesetzt ist. Mit schwachen Reizen gelingt es niemals, sie hervorzurufen, mit starken (Reiben mit ziemlich starken Pinseln und mit abgeschliffenen Glasstäben) tritt sie an vereinzelten Stellen, wie den oberen Enden der vorderen Gaumenbögen schwach hervor. Wahrscheinlich handelt es sich hier um durch starkes Ausweichen nach hinten bedingte Ausstrahlung nach oben und

[1] L. F. Barker, Ein Fall von einseitiger, umschriebener und elektiver sensibler Lähmung. *Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde* 8.

unten. Auffallend ist eben, dafs die Kitzelempfindung hier nur durch starke Reize und erst nach langem Reiben auftritt. An anderen Mundtheilen, wie harten Gaumen und Zahnfleisch, tritt sie schon bei leisem Reiben auf. Nach allen unseren Erfahrungen ist die reine Kitzelempfindung immer an das Vorhandensein der Tastorgane gebunden (GOLDSCHEIDER, v. FREY u. a.), sie tritt aber verstärkt hervor, wenn die mit Tastorganen versehenen weichen Körpertheile festeren Gebilden aufliegen. Wir beschränken uns auf diese kurzen Andeutungen und geben später ausführlichere Berichte. Bemerkt sei nur noch, dafs auch im BARKER'schen Falle die Kitzelempfindung ausblieb.

Unsere letzten Versuche stellten wir **über die Geschmacksempfindlichkeit dieser Gebilde** an.[1] Diese Untersuchungen begegnen hier mancherlei Schwierigkeiten, durch welche das Urtheil leicht getrübt wird. Schling- und andere Reflexe, Würgbewegungen, Speichelsecretionen, Diffusion und Abtröpfeln der Geschmacksstoffe auf benachbarte Schmeckflächen, alle diese und andere Factoren können als Fehlerquellen in die Untersuchung eingehen und zu Täuschungen Anlafs geben. Hieraus sind auch sicherlich die vielfach sich widersprechenden Angaben zu erklären, die sich über die Geschmacksempfindlichkeit dieser Gebilde in der Literatur vorfinden.[2] Unser Ziel war, zu sehen, ob es angesichts der vielfachen Widersprüche in den Angaben der einzelnen Forscher unter Benutzung einer grofsen Anzahl von Versuchspersonen und bei möglichster Ausschaltung von Fehlerquellen nicht möglich sei, zu eindeutigen und abschliefsenden Resultaten zu gelangen. Soweit Erwachsene im Alter von 13 Jahren und darüber in Betracht kommen, glauben wir unser Ziel erreicht zu haben. Ausgeschlossen bleiben von dieser Mit-

---

[1] Ich habe bereits in einer früheren Arbeit diese Fragen behandelt (*Philos. Stud.* 10). Da mir aber im Laufe der Jahre bei Wiederholungen dieser Versuche über die damals verwandte Methode Zweifel aufgestiegen waren, so entschlofs ich mich, hierüber neue Erfahrungen zu sammeln. Die hier mitgetheilten Ergebnisse sind diejenigen, welche ich jetzt vertrete.

KIESOW.

[2] Ueber die Literaturangaben vergl. M. v. VINTSCHGAU, Physiologie des Geschmackssinnes, HERMANN's Handbuch der Physiologie III, 2; F. KIESOW, Beiträge zur physiol. Psychologie des Geschmackssinnes, *Philos. Stud.* **10**, sowie die physiologischen und psychologischen Lehrbücher.

theilung die an Personen unter 13 Jahren angestellten Prüfungen. Diese ergeben, wie bereits Kiesow gezeigt hat und wie auch aus anatomischen Befunden erhellt, zum Theil abweichende Verhältnisse. Da wir diese an jüngeren Individuen vorgenommenen Prüfungen noch zu keinem Abschlusse bringen konnten, bleiben auch die hieraus resultirenden Befunde einer späteren Mittheilung vorbehalten. Nur soviel sei hier angegeben, dafs die Schmeckflächen im jüngeren Lebensalter bestimmt gröfser sind, als im späteren.

Wir begannen unsere Prüfungen an der **Uvula.** Kiesow hatte wie Urbantschitsch diesem Gebilde Geschmacksfähigkeit zugeschrieben, hatte hier aber eine bedeutend längere Perceptionszeit für die einzelnen Geschmacksqualitäten bemerkt. Es mufs nun hervorgehoben werden, dafs die hier möglichen Fehlerquellen ganz bedeutende sind. Trägt man den Geschmacksstoff mit zu dünnen Pinseln auf, so läuft man Gefahr, dafs kein hinreichend grofses Quantum aufgetragen wurde, verwendet man zu grofse Pinsel, so tröpfelt in Folge zu starker Füllung leicht etwas auf die für Geschmacksreize sehr empfindliche hintere Zungenpartie. Aber auch wenn durch sorgfältige Auswahl der Pinsel diesen Fehlerquellen vorgebeugt wird, bleibt immer noch der Umstand in Betracht zu ziehen, dafs durch eine unbemerkte leise Berührung der Uvulaspitze mit der Zunge, oder durch Contractionen des Gebildes nach dem weichen Gaumen hin intensiv empfindliche Geschmacksflächen indirect gereizt werden können. Diese Fehlerquellen haben wir mehrfach beobachten können. Hierbei traf es sich — es seien diese Beobachtungen gleich eingefügt —, dafs in einem Falle, in dem die erwähnte Berührung von Uvula und Zunge zweifelsohne zu constatiren war, sowie in einem anderen, in dem eine Fehlerquelle nicht mit absoluter Gewifsheit nachgewiesen werden konnte, eine mehr als 20 procentige Lösung von Rohrzucker nicht süfs, sondern bitter empfunden wurde. Die Versuchsperson zählte im ersten Falle 16, im zweiten 24 Jahre. Auf diese und ähnliche, mehrfach beobachteten Fälle hat jedoch Kiesow bereits in seinen Arbeiten in eingehender Weise hingewiesen. Ganz besondere Schwierigkeiten erwachsen der Untersuchung der Uvula in Fällen, in denen die Versuchspersonen eine steigende Zunge besitzen. In solchen Fällen lassen die Pinselversuche fast gar keine sichere Deutung der Ergebnisse zu. Um die hervorgehobenen Fehler-

quellen zu vermeiden, haben wir daher die alte Methode des Auftragens der Schmecksubstanz mittelst Haarpinsel, Schwämmchen oder Wattebäuschchen hier gänzlich aufgegeben, sondern für die Application ein kleines Instrument construirt, dessen Verwendung zu einwurfsfreien Ergebnissen führen mufste. Es ist dies ein ziemlich langgestielter Löffel, in dessen mit einer Schmeckflüssigkeit gefüllten Gefäfs die Uvula frei eintauchen konnte. Nachdem wir für die Anfertigung desselben das verschiedenartigste Material versucht hatten, haben wir es schliefslich einfach aus Glas herstellen lassen. In der Form, in der die beigegebene Figur 3 diesen „Uvulalöffel“ zeigt, ist er für alle hier mitgetheilten Schmeckversuche verwendet worden.

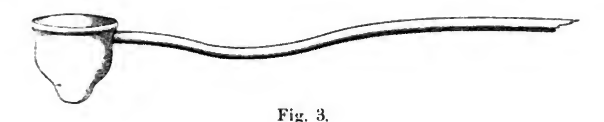


Fig. 3.

Der Stiel ist bei einem Durchmesser von 3 mm der Mundcavität entsprechend geschwungen und 16 cm lang. Das Gefäfs, das einen Inhalt von ca. 1,1 cm^3 und einen oberen Durchmesser von ca. 1,5 cm besitzt, verjüngt sich der Form des Organs entsprechend konisch nach unten. In dieser Form hat sich das Instrument bei allen Versuchen bewährt. Man ist bei einer solchen Applicationsweise nicht nur sicher, dafs keine Berührung der Uvula mit der Zunge entstehen kann, sondern es lassen sich durch die wässerige Lösung hindurch auch alle etwaigen Bewegungen des Organs genau verfolgen. Aufserdem besitzt es den Vortheil, dafs es leicht gereinigt werden kann.

Die verwandten Schmecksubstanzen waren die oben bereits namhaft gemachten, sie bestanden in wässerigen Lösungen von ca. 40 procentigem Rohrzucker, von ca. 10 procentigem Kochsalz, ca. 0,2 procentiger Salzsäure, und fast concentrirtem Quassin. Wenn irgend welche Geschmacksfähigkeit an der Uvula vorhanden war, so mufsten diese Lösungsstufen hinreichen, um die adäquate Empfindung auszulösen. Alle Lösungen hatten thunlichst die Temperatur des Mundraums.

Um dem Einwande zu begegnen, dafs es zuweilen und besonders bei einer immerhin schwach empfindlichen Schmeckfläche nicht genüge, dieselbe einfach in die Geschmacksflüssig-

keit einzutauchen, sondern dafs die letztere, um Empfindungen hervorzurufen, wie bei den Pinselversuchen in die einzelnen Organe hineingerieben werden müsse, so wurde der Uvulalöffel während des Versuchs derart leicht auf- und abwärts bewegt, dafs zwischen den einzelnen Rändern und Flächen des Organs und den Innenflächen des Bechers eine Reibung entstand. Für einige Controlversuche wurde auch noch ein wenig Watte am Boden und an den inneren Wänden des Löffels befestigt und mit Schmeckstoffen getränkt.

Die weitere Versuchsanordnung ist oben angegeben. Es sei hier nur noch daran erinnert, dafs alle Versuche mit reflectirten Licht angestellt wurden, der Mundraum somit gut erleuchtet war. Die Versuche wurden an einer und derselben Versuchsperson mehrmals nach einander wiederholt. Das Verfahren war stets ein unwissentliches. Wenn nach einem Zeitraum von ca. 1 Minute keine Reaction erfolgte, sahen wir den Versuch als beendet an.

Diese Versuche wurden an über 60 Personen männlichen und weiblichen Geschlechts angestellt, von denen die jüngsten 13, die älteste 51 Jahre alt waren. Sie waren so ausgewählt, dafs alle Altersstufen vertreten waren, doch lag das Alter der meisten zwischen 18 und 30 Jahren. Wir hatten aufserdem dafür Sorge getragen, dafs nur intelligente Versuchspersonen verwandt wurden, auf deren Aussagen man sich verlassen konnte. Bevor endgültige Resultate verzeichnet wurden, waren die Versuchspersonen ferner zuvor durch einige Probeversuche eingeübt worden.

Unter den hervorgehobenen Vorsichtsmaafsregeln ist es uns nun bei den erwähnten Personen auch nicht ein einziges Mal gelungen, eine klar erkennbare Geschmacksempfindung irgend welcher Qualität hervorzurufen. 13 Mal findet sich in unseren Protokollen die Angabe, dafs eine undefinirbare Sensation erfolgte, welche die betreffenden Versuchspersonen als stark (*forte*) bezeichneten. Dies ist aber keine Geschmacksempfindung. Derartige unbestimmbare Empfindungen sind bei Geschmacksversuchen mehrfach beobachtet worden, und es liegt wohl aufser allem Zweifel, dafs diese Empfindung eben diejenige Sensation ist, die, wie Kiesow[1] gezeigt hat, auch auf wirklichen Schmeckflächen unsere

[1] F. Kiesow, Cit. Arbeit. *Philos. Stud.* **10**.

Geschmacksempfindungen begleitet. Vielleicht handelt es sich auch hier um eine schwache Erregung der Schmerzorgane im oben angedeuteten Sinne.

Nach diesen Erfahrungen glauben wir uns berechtigt, den Satz aufstellen zu dürfen, dafs die Uvula bei Erwachsenen nicht geschmacksempfindlich ist.

Diese allgemeine Regel schliefst natürlich nicht aus, dafs auch einmal Geschmacksempfindungen auf der Uvula entstehen, mit anderen Worten, dafs hier einmal Geschmacksorgane vorkommen könnten. Derartige Fälle aber dürften, wenn sie überhaupt vorkommen, doch nur sehr vereinzelt auftreten, also in sehr hohem Grade selten sein.

Da diese Methode an den Gaumenbögen und den Tonsillen nicht anwendbar war, so mufsten wir nach anderen Hülfsmitteln suchen. Nach vielfachen Versuchen sind wir für die Untersuchung dieser Gebilde wieder zur Anwendung von mittelgrofsen Pinseln und kleinen Wattebäuschchen zurückgekehrt. Unsere Vorsicht bestand aber darin, dafs wir die oben erwähnten Lösungen mit ein wenig Methylblau leicht färbten. Auf diese Weise war es nicht nur möglich, die berührten Stellen genau zu erkennen, sondern auch zu beobachten, ob und wann etwas von der aufgetragenen Substanz auf eine Schmeckstelle der Zunge abgetröpfelt war. Es wurde aufserdem der Mund vor und nach jedem Versuch gründlich gespült und das zu untersuchende Organ mit Watte sorgfältig abgetrocknet. Im Uebrigen war die Versuchsanordnung gleich der oben beschriebenen. Die Versuche wurden an 25 Personen angestellt. Diese waren in gleichem Alter, wie die, welche uns ihre Hülfe für die Untersuchung der Uvula liehen.

Soweit hier die Tonsillen und die hinteren Gaumenpfeiler in Betracht kommen, führten diese Beobachtungen zu absolut negativen Ergebnissen. Es ist uns bei sorgfältigster Application hier auch nicht ein einziges Mal gelungen, ein positives Ergebnifs zu erzielen. Wir schliefsen daher, dafs die Tonsillen und die hinteren Gaumenpfeiler bei Erwachsenen in der Regel nicht geschmacksempfindlich sind.

Diese Regel gilt im Allgemeinen auch für die vorderen Gaumenbögen. Auch diese Gebilde sind, man kann dies ohne Vorbedacht sagen, bei Erwachsenen in der

Regel nicht geschmacksempfindlich. Es scheinen aber hier Ausnahmen vorzukommen. Wir fanden einen Fall, in dem auf dem äufsersten obersten Theil der vorderen Gaumenbögen die vier Geschmacksqualitäten empfunden wurden. Die Versuchsperson war ein intelligentes Mädchen von 15 Jahren. Die Reaction erfolgte sicher und schnell, so dafs hier kaum eine Täuschung vorliegen dürfte. In einem anderen Falle (Mädchen von 13 Jahren) wurde angegeben, dafs ein Geschmack vorhanden sei, dafs er aber nicht erkannt werde. In einem dritten wurde der angegebene Bitterstoff am oberen Ende des rechten vorderen Gaumenbogens adäquat empfunden, aber nicht am linken. Es dürften hier demnach Ausnahmen zuzugeben sein. Bei anatomischen Untersuchungen fand ARTHUR HOFFMANN [1] am vorderen Gaumenbogen des Menschen bei Embryonen und Neugeborenen Papillen dicht gedrängt stehen, die denen des weichen Gaumens ähnlich waren, es ist aber aus seinen Angaben nicht genau ersichtlich, ob diese oder einige von ihnen Schmeckbecher enthielten, obwohl wahrscheinlich. Nach den Untersuchungen von URBANTSCHITSCH und KIESOW sind, wie mehrfach hervorgehoben, die Geschmacksflächen des Mundraums in der früheren Jugend vergröfsert, und es ist nicht unwahrscheinlich, dafs durch das Nachwachsen des Parenchyms die Schmeckbecher nicht immer gleichmäfsig vom Gaumenbogen verdrängt werden oder vielleicht untergehen. Die angegebene Regel bedarf somit nach unseren Erfahrungen der Einschränkung, dafs man mit SCHIFF annimmt, dafs „die vorderen Pfeiler manchmal Geschmack besitzen.“ [2]

Nach Abschlufs dieser Versuche haben wir die gefundenen Resultate nochmals an 10 anderen Versuchspersonen mittleren Lebensalters nach der eingangs angegebenen NEUMANN'schen Methode controlirt. Wir liefsen durch die Elektroden einen Strom fliefsen, der, wie oben angegeben, die Tast- und Schmerzapparate nicht erregte, wohl aber den elektrischen Geschmack auf den Schmeckflächen der Zunge deutlich erzeugte.

Auch bei Anwendung dieser Methode kamen wir bei den erwähnten 10 Herren für die Geschmacksempfindlichkeit der

---

[1] A. HOFFMANN, Ueber die Verbreitung der Geschmacksknospen beim Menschen. *Virchow's Archiv* **62**, 516.

[2] SCHIFF, Leçons sur la Physiologie de la digestion 1867. Citirt nach v. VINTSCHGAU S. 160.

Uvula, der Tonsillen und der vorderen und hinteren Gaumenbögen zu absolut negativen Resultaten.

Schon v. Vintschgau glaubte bei der Besprechung der sich widersprechenden Versuchsergebnisse der einzelnen Forscher „vor der Hand den negativen Angaben mehr Werth beilegen zu müssen als den positiven, da der Verdacht nicht ausgeschlossen werden kann, dafs die schmeckende Substanz längs der Schleimhaut herabgeflossen sei und mit der Zunge in Berührung kam".[1] Er fügt hinzu, dafs dieser Verdacht nicht für Neumann's Versuche gelte, der dem unteren Theil des vorderen Gaumenbogens Geschmacksfähigkeit zusprach, da er schwache elektrische Ströme verwandt habe. Es ist aber auch daran zu denken, dafs bei Anwendung der Neumann'schen Elektroden der am unteren Ende des vorderen Gaumenbogens sich leicht anhäufende Speichel zersetzt oder durch diesen das elektrolytische Reizproduct nach den Schmeckflächen hin übertragen werden kann. Wir haben diese Stelle vor jedem Versuche sorgfältig abgetrocknet und hier nie Geschmack beobachtet.

Im Uebrigen konnte durch unsere Versuche nur weiter bestätigt werden, was schon bekannt ist. Wir fanden den weichen Gaumen durchaus schmeckfähig, den harten in der Regel nicht, die Mitte der Zunge bei Erwachsenen nicht, bei Kindern dagegen häufig. Gerne hätten wir gröfsere Versuchsreihen an der hinteren Rachenwand angestellt, aber wir mufsten hiervon absehen, da es uns nicht immer gelang, störende Reflexe auszuschliefsen. Soweit wir aber eindeutige Resultate erzielen konnten, konnte auch durch diese Erfahrungen bestätigt werden, dafs die hintere Rachenwand Geschmacksfähigkeit besitzt. Ueber die Geschmacksempfindlichkeit der Epiglottis folgt umgehend eine weitere Mittheilung.

[1] v. Vintschgau, Cit. Arbeit, 160.

(Eingegangen am 18. Juni 1901.)

Literaturbericht.

E. König. **Die Lehre vom psychophysischen Parallelismus und ihre Gegner.** *Zeitschrift für Philos. u. philos. Kritik* **115**, 161—192.

M. Wentscher. **Der psychophysische Parallelismus in der Gegenwart.** (Zweiter Artikel.) *Ebenda* **117**, 70—93.

Indem ein grofser Theil der zuzweitgenannten Arbeit sich auf die erstere bezieht, empfiehlt es sich, die beiden zusammen zu besprechen. König vertritt den Wundt'schen, rein empirischen, nichts Metaphysisches voraussetzenden Parallelismus, welcher nicht einmal für alle psychischen Daten, sondern nur für die sinnlichen Empfindungen und Gefühle, physiologische Begleiterscheinungen fordert. Der dieser Auffassung zu Grunde liegende Satz von der geschlossenen Naturcausalität sei eine nothwendige Verallgemeinerung der Erfahrung, welche überall lehre, dafs Veränderungen in der Körperwelt von Bedingungen abhängen, welche selbst in der Körperwelt nachweisbar sind; eine Argumentation, gegen welche Wentscher nicht mit Unrecht anführt, dafs das betreffende Erfahrungsmaterial vorläufig nur in Bezug auf Vorgänge, welche nicht nachweislich mit Psychischem zusammenhängen, in genügender Exactheit gegeben sei, und demnach kaum eine zuverlässige Grundlage für die Verallgemeinerung auf Gehirnprocesse, wo eben dieser Zusammenhang vorliegt, abgeben könne. Auch dafs eine exacte Naturwissenschaft ohne die Geschlossenheit der Naturcausalität nicht bestehen könne, wird von Wentscher mit der Bemerkung, dafs doch auch eine exacte Optik oder Elektricitätslehre keine geschlossene optische oder elektrische Causalität erfordert, in durchaus zutreffender Weise widerlegt. In Bezug auf den von Paulsen, dem Referenten u. A. vertretenen idealistischen Parallelismus beschränkt sich Wentscher auf eine Erörterung der Frage, ob derselbe zur Abwehr materialistischer Consequenzen genügen, dem Geiste nach über den Materialismus hinausführen könne. Diese Frage wird besonders mit Rücksicht darauf verneint, dafs für die betreffende Auffassung die ganze Welt doch den „automatenhaften“ Charakter beibehalte; wogegen Referent sich nur zu bemerken erlaubt, dafs es bedenklich ist, für ein Psychisches, welches als Physisches erscheint, einen Namen zu verwenden, mit welchem gewöhnlich genau das Umgekehrte, nämlich ein Physisches, welches als Psychisches erscheint, bezeichnet wird.

Heymans (Groningen).

L. Edinger. **Hirnanatomie und Psychologie.** *Berliner klinische Wochenschrift* **37** (26), 561—564; (27), 600—604. 1900.

Nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblick über die Lehren des Zusammenhanges zwischen den Bewufstseinserscheinungen, insbesondere der sogenannten höheren Lebensthätigkeit, und den physiologischen Organen, d. h. anatomischen Verhältnissen der Hirnsubstanz, wirft Edinger die Grundfrage auf, wie sich die Anatomie zur Welt der psychologischen Begriffe mit Rücksicht auf die unmittelbare Förderung ihrer eigenen Aufgabe zu verhalten habe. — Der Verf. stellt zunächst fest, dafs die allgemeine Frage nach den physiologischen Bedingungen des Bewufstseins überhaupt vorläufig als müssig bei Seite zu setzen ist, weil ja die anatomischen und physiologischen Befunde nur als Bewufstseinsinhalte studirt werden können, uns nur als Empfindungen gegeben sind, eine Ursache an sich der Empfindung daher niemals erkennbar, sondern höchstens mit der Geltung einer metaphysischen Hypothese aufstellbar sein kann. Für den Naturforscher kann es sich nach dem Vorgange von Wundt, Mach u. A. nur darum handeln, Parallelismen zwischen den Reihen der psychischen und physischen Objecte, Gesetzmäfsigkeiten in dem durch die Sinnesorgane Gegebenem aufzufinden. Von hier aus liegt die Gefahr nahe, im Sinne Häckel's aus physiologischen Vorgängen im thierischen Organismus zu weitgehende Analogieschlüsse auf das Vorhandensein und Mitwirken von Bewufstsein zu ziehen. Gerade die bewufst einseitige Erklärung physiologischen Verhaltens bei Menschen und Thieren „aus der Kenntnifs der anatomischen Unterlagen und ihrer Eigenschaften heraus, das Studium der nach dem Reflextypus arbeitenden Mechanismen“, mufs die Anatomie als ihre ausschliefsliche Aufgabe festhalten, während die Betheiligung von Bewufstseinsvorgängen an motorischen Lebensäufserungen für jeden Fall erst zu beweisen wäre, überall da aber, wo der Vorgang ohne ihre Annahme erklärbar ist, als nicht vorhanden anzunehmen ist. Der Physiologie verbleibt in inniger Fühlung mit der anatomischen Forschung die Untersuchung der Leistungsfähigkeit der Elementarorgane und ihrer Verbindungen mit einander.

Bei einigen niederen Thieren ist es gelungen, Handlungen derselben direct auf bekannte chemisch-physikalische Vorgänge zurückzuführen, ja es konnten auf diesem Wege sogar künstliche Amöben (Rumbler's künstl. Amöben) construirt werden. Für die Functionen des Nervensystems bietet das Studium der Reflexvorgänge eine Reihe von Anhaltspunkten zur Zurückführung anscheinend zweckmäfsiger Handlungen auf anatomische Anordnungen. Durch die fortschreitende Kenntnifs der die Associationsmöglichkeiten bedingenden nervösen Bahnen und unter Zuhülfenahme der Vererbung lassen sich sodann auch complicirtere Reflexmechanismen ohne die Annahme des Bewufstseins verstehen. Schon jetzt sind die Handlungen niederer Vertebraten zum grofsen Theil aus dem Hirnbau erklärbar; nur darf man nicht den menschlichen ähnliche Gefühle und Ueberlegungen da sehen wollen, wo ein rein reflectorischer Ablauf noch irgend zu erweisen ist.

Das eifrige Studium des sogen. Seelenlebens bei niederen Thieren mit verhältnifsmäfsig einfachem Gehirn mufs den psychologischen Fragen nach der Bedeutung und dem Zusammenhang cerebraler Bildungen mit psychischen Erscheinungen höherer Ordnung vorangehen.

MERZBACHER (Strafsburg i. E.)

OTTO WIENER. **Die Erweiterung unserer Sinne.** (Hab.) Leipzig, Barth, 1900. 43 S.

Im Anschlufs an eine Aufzählung zahlreicher feinster Instrumente, welche die moderne Technik auf Grund der entwickelten physikalischen Erfahrungen herstellen konnte, wirft Verf. die Frage auf, welche Bedeutung die dadurch gewonnene Erweiterung unserer Sinne für die Erkenntnifstheorie gewinnen kann und giebt einen Ausblick auf die Möglichkeit, uns mit Hülfe einer einheitlichen und erweiterten Theorie einstmals frei machen zu können von der Beschränkung, die uns die besondere Natur unserer Sinne auferlegt. Den Versuch zu einer solchen Theorie, die alle physikalischen Erscheinungen auf Bewegungen gleichartigen Stoffes zurückführt, hat HERZ in seinen „Principien der Mechanik" hinterlassen.

MERZBACHER (Strafsburg i. E.).

PREYER. **Die Seele des Kindes.** 5. Auflage. Nach dem Tode des Verfassers bearbeitet u. herausgegeben v. KARL L. SCHAEFER. Leipzig, Th. Grieben, 1900. 448 S.

Der neue Herausgeber, ein Schüler des Verf.'s, bezeichnet das vor zwanzig Jahren zum ersten Male erschienene Werk mit Recht als die noch immer reichlich fliefsende Quelle, aus der andere Autoren zu schöpfen pflegen, und auch darin mufs man ihm Recht geben, dafs er den Text, soweit irgend thunlich, unverändert gelassen hat. Am meisten haben die Abschnitte über die Entwickelung der Sinne Verbesserungen und Ergänzungen durch den Herausgeber erfahren, wobei die neueren Forschungsergebnisse berücksichtigt worden sind. Auch die Ausführungen über das Sprechenlernen weisen Zusätze aus der neueren und neuesten Literatur auf (LINDNER, AMENT, OLTUSZEWSKY u. A.).

Ob die Zusätze des Herausgebers nicht noch etwas reichlicher hätten ausfallen können, kann dahingestellt bleiben, denn was man in dem PREYERschen Werke vor allen Dingen sucht, das sind die Beobachtungsergebnisse von PREYER selbst. Ihnen verdankt es seine Stellung in der Geschichte der Kinderpsychologie und seinen dauernden Werth.

Da wir einmal die Geschichte der Kinderpsychologie erwähnt haben, so mag noch darauf hingewiesen werden, dafs auch in der 5. Auflage des PREYER'schen Buches (S. 353) noch von TIEDEMANN's „Memoiren" die Rede ist. Aus der Benennung, die PREYER von PEREZ übernommen hat, geht hervor, dafs das Original PREYER nicht zu Gesicht gekommen ist. Da es sich hier um die ersten Anfänge der biographischen Methode auf dem Gebiete der Kinderpsychologie handelt, so mag auf Folgendes hingewiesen werden. Die TIEDEMANN'schen Aufzeichnungen erschienen, wie ich aus TIEDEMANN's Psychologie ermitteln konnte, 1787 in den „Hessischen Beiträgen zur Gelehrsamkeit und Kunst" unter dem Titel „Beobachtungen über die Ent-

wickelung der Seelenfähigkeiten bei Kindern", wurden 1863 in französischer Sprache im Pariser Journal général de l'Instruction publique und 1881 nach dieser Uebersetzung auszugsweise von PEREZ als besondere Schrift veröffentlicht. PREYER und andere haben die Schrift offenbar nur in Gestalt des Auszugs von PEREZ gekannt. Nachdem dieser Auszug auch ins Englische übersetzt worden war (Boston 1891), veranstaltete ich selber die erste vollständige Sonderausgabe des Originaltextes (Altenburg, Bonde, 1897), nach der dann eine ungarische Ausgabe bearbeitet wurde. Soviel zur Geschichte der TIEDEMANN'schen „Memoiren". UFER (Altenburg).

M. C. u. HARLOW GALE. **The Vocabularies of two Children of one Family to two and a half Years of Age.** *Psychol. Studies by Gale* (1), 70—117. 1900.

Von 3 Kindern derselben Familie hatte am Ende des zweiten Lebensjahres das erstgeborene einen Wortschatz von ca. 400, die späteren von über 700. Bei allen dreien fand bis zum Alter von 2½ Jahren ungefähre Verdoppelung statt. Dafs die meisten anderen Kinderpsychologen auch ungefähr die Zahl 400 fanden, erklärt G. daraus, dafs solche Untersuchungen mit Vorliebe bei den „wunderbaren" Erstgeborenen gemacht werden. An seine Ergebnisse knüpft G. berechtigte Bedenken gegen die häufige geringe Einschätzung des Wortschatzes „ungebildeter" Erwachsener.

An einem Tag gebrauchten die Kinder 5—10000 Worte, darunter 50—65% ihres gesammten Wortschatzes; dabei freilich auch wohl theilweise angeregt und offenkundig amüsirt durch das Gebahren ihrer Eltern, die ihnen von Zeit zu Zeit einen ganzen Tag mit dem Notizblei folgten; an den anderen Tagen aber immer nur die neuen Worte anmerkten; diese Methode hält G. für die zuverlässigste.

Beachtenswerth sind die grofsen individuellen Differenzen im Wortschatz; trotz der grofsen Aehnlichkeit der äufseren Bedingungen hatten die drei Kinder weniger als die Hälfte der Worte gemeinsam, und jedes über ein Viertel ganz für sich. G. will dies aus einem biologischen Lust-Unlustgesetz erklären. ETTLINGER (München).

O. KALISCHER. **Ueber Grofshirnexstirpationen bei Papageien.** *Sitzungsberichte d. königl. preufs. Akadem. d. Wissensch. zu Berlin* 34 (5. Juli), 722—726. 1900.

— **Weitere Mittheilungen zur Grofshirnexstirpation bei Papageien.** *Fortschritte der Med.* 18 (33), 641—644. 1900.

Die Exstirpationen des Grofshirnes bei Papageien (Sittiche, Amazone, Cacadu) ergeben Störungen analog denen bei Affen und Hunden. Totale Exstirpation einer Hemisphäre oder gröfserer Theile derselben ergiebt complete gekreuzte Lähmungen, doch sterben die Thiere nach kurzer Frist, da die Nahrungsaufnahme aufhört. Entfernungen oberflächlicher Gehirntheile haben Störungen der Motilität und Sensibilität auf der gekreuzten Seite zur Folge, die bei älteren Individuen bedeutend länger nachzuweisen sind als bei jüngeren. Bei letzteren können nach drei bis vier Wochen nur Reste der ursprünglichen Schädigungen nachgew[illegible] werden.

Es liefs sich auch eine gewisse Localisation nachweisen. Bei Zerstörungen nach vorne zu waren mehr die Flügel betheiligt, während Bein und Fufs mehr durch die Exstirpation eines weiter nach hinten gelegenen Hirntheiles in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Noch unsicher ist die Frage, ob bei Schädigung des Occipitallappens auch Sehstörungen sich einstellen, und es stehen ferner noch histologische Untersuchungen aus.

Die zweite Abhandlung beschäftigt sich mit den Ergebnissen elektrischer Reizung der Hirnrinde und mit Localisationsbestrebungen. Der Verf. glaubt auch bestimmte motorische Centren festgestellt zu haben, die im Allgemeinen die bekannten Thatsachen aus den analogen Versuchen an Säugethieren wiedergeben. Für Zunge- und Kieferbewegungen fand er an symmetrischen Punkten beider Hemisphären Erregungscentren. Vom Hinterhauptslappen liefsen sich Augenbewegungen auslösen. Besonders erwähnenswerth erscheint die Thatsache, dafs eine Abhängigkeit der Erregbarkeit von gewohnten Thätigkeiten erkannt werden konnte, so dafs besonders geübte Bewegungen besonders leicht von der Hirnrinde aus ausgelöst werden konnten. L. Merzbacher (Strafsburg i. E.)

H. E. Hering. **Ueber Grofshirnreizung nach Durchschneidung der Pyramiden oder anderer Theile des centralen Nervensystems mit besonderer Berücksichtigung der Rindenepilepsie.** *Wiener klin. Wochenschr.* 12 (33), 831—833. 1899.

Nach Reizung der Extremitätenregionen der Hirnrinde bei durchschnittenen Pyramiden konnte Hering bei Hunden Bewegungen in der ungleichseitigen und bei Verstärkung des Reizes in sämmtlichen Extremitäten hervorrufen. Auf diese Weise gelang es ihm, die Existenz einer zweiten corticofugalen Bahn nachzuweisen, die in ihren topographischen Verhältnissen durch Combination von Hemisectionen in der Medulla oblongata und Rückenmark näher bestimmt werden konnte. Sie zieht demnach durch die Capsula interna, kreuzt sich oberhalb der Medulla oblongata und verläuft in den Seitensträngen des Rückenmarks.

Durch Vermittelung eben derselben corticofugalen Bahnen konnte bestehender Strecktonus gehemmt und klonische Krämpfe („Rindenepilepsie“, d. h. den Reiz überdauernde klonische Krämpfe) ausgelöst werden.

Analoge Versuche am Affen brachten bezüglich der Function der corticofugalen Bahnen wesentliche Unterschiede dem Hunde gegenüber:

1. Die Pyramidenbahnen vermitteln beim Affen hauptsächlich die isolirten Bewegungen der contralateralen Seite; die contralaterale Bahn des Affen ist schwerer erregbar und functionirt nur associirt mit der homolateralen, während die analoge Bahn des Hundes leicht erregbar ist und isolirte Bewegungen vermittelt;

2. die homolaterale Bahn des Affen besitzt eine detaillirte Function und ist leichter erregbar als beim Hunde.

Als allgemeines Resultat aus den Untersuchungen beider Thierarten ergiebt sich:

Specifische Hemmungsbahnen lassen sich nicht aufstellen, sondern es

zeigt sich, dafs ein und dieselbe Bahn Muskelcontraction und Muskelerschlaffung vermitteln kann.

Specifische Leitungsbahnen zur Vermittelung der „Rindenepilepsie" sind nicht nachweisbar; auf jeder corticofugalen Bahn ist es möglich von der Rinde aus klonische Krämpfe auszulösen, nur ist die Erregbarkeit der verschiedenen Bahnen eine verschiedene. Die Pyramidenbahnen erweisen sich besonders leicht erregbar. MERZBACHER (Strafsburg i. E.).

H. MAGNUS. **Die Anatomie des Auges in ihrer geschichtlichen Entwickelung** 13 farbige Tafeln mit 28 S. Text. (*Augenärztliche Unterrichtstafeln*, hrsg. von H. MAGNUS, Heft XXI.) Breslau 1900. J. U. Kern's Verlag (Max Müller).

Bereits im Jahre 1877 hat der Verf. als Beilageheft zu ZEHENDER's *kl. Monatsblättern* elf „Historische Tafeln zur Anatomie des Auges" veröffentlicht. Jetzt läfst er als weitere Frucht seiner verdienstlichen Studien in der von ihm selbst herausgegebenen Reihe „Augenärztlicher Unterrichtstafeln" eine von einem Texthefte begleitete Sammlung von 13 Tafeln erscheinen, welche die geschichtliche Entwickelung der Anatomie des Auges von DEMOKRIT von Abdera an bis zu der am Ende des 19. Jahrhunderts veröffentlichten allgemein bekannten und benutzten Unterrichts-Wandtafel von FLEMMING zeigen.

Aus diesen Tafeln geht hervor, dafs unsere Erkenntnifs von dem Bau des menschlichen Auges sich nicht in einer aufsteigenden Linie vollzogen hat, sondern dafs ein erstes Maximum bei GALEN im zweiten Jahrhundert nach Chr. Geb. liegt, dessen Anschauungen geltend blieben, bis die Wissenschaft in die Hände der Araber gerieth. Mit dieser Periode begann im 8. nachchristlichen Jahrhundert dann eine rückläufige Bewegung: Man machte selbst keine Zergliederungen des Auges mehr, sondern beschränkte sich darauf die Darstellungen zu wiederholen, welche man bei den älteren vorgalenischen lateinisch-griechischen Autoren fand. Das ganze abendländische Mittelalter und auch der Beginn der neueren Zeit bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts stehen noch unter dem Einflufs dieses Rückschlages. Eine neuere, bessere Erkenntnifs der Ophthalmo-Anatomie wird nun aber nicht von den Medicinern herbeigeführt, sondern es sind die Mathematiker und Physiker, die durch das Studium der Vorgänge beim Sehen auf die Anatomie des Auges gewiesen werden und nun hier den endgültigen Umschwung herbeiführen, der dann in stetem Anstieg zu dem unzweifelhaft gesicherten Wissen der Neuzeit über die makroskopische Anatomie des Auges führt. Um jedoch völlig gerecht zu sein, mufs bemerkt werden, dafs anfänglich auch noch Mathematiker und Physiker auf den falschen Bahnen wandelten. MAUROLYCUS und BAPTISTA PORTA waren von einer richtigen Auffassung noch weit entfernt; erst die Abbildung, welche der bekannte Jesuitenpater SCHEINER in seinem Werke: „Oculus" (1621) bringt, „zeigt uns wieder die mit Messer und Pincette frisch und fröhlich am Secirtisch thätige Anatomie", nachdem Jahrhunderte lang vorher alles in Dogmatismus erstarrt war.

Während MAGNUS in der älteren oben erwähnten Studie (1877) die antike Ophthalmo-Anatomie nur insofern berücksichtigte, als er einige aus

dem Mittelalter stammende Zeichnungen reproducirt, welche die Anschauungen der Alten darzustellen beabsichtigen, hat er in der neueren jetzt vorliegenden Tafelsammlung aus den Beschreibungen von Demokrit von Abdera, Hippokrates und Aristoteles, Celsus, Rufus und Galen die Figuren selbst angefertigt und, soviel sich beurtheilen läfst, Zeichnungen geliefert, die mit den Anschauungen der betreffenden Autoren übereinstimmen. Bei der auf Galen bezüglichen Zeichnung macht Magnus selbst darauf aufmerksam, dafs er eigentlich ohne innere Berechtigung die Linse zu grofs gezeichnet habe, es sei dieses nur geschehen, „um die verwickelten Anlagerungsverhältnisse all der Häute des Auges im Corpus ciliare, wie sie Galen schildert, klar zur Darstellung zu bringen“. Dem Referenten will es scheinen, dafs auch bei einer der Wirklichkeit entsprechenden Darstellung der Linsengröfse jene Anlagerungsverhältnisse sich noch hätten deutlich machen lassen. Er möchte es beinahe als ein Unrecht gegenüber der doch zweifellos ungemein scharfen Auffassungsgabe Galen's ansehen, wenn man ohne absolut zwingenden Grund etwas Unrichtiges in eine solche Zeichnung hineinträgt.

Den Tafeln kann im Interesse der Wiederbelebung des zur Zeit bei den Naturwissenschaftlern leider noch immer sehr wenig regsamen historischen Sinnes eine recht weite Verbreitung gewünscht werden. Für eine, hoffentlich in nicht zu langer Zeit erforderliche zweite Auflage möchten wir dem Verf. den Wunsch unterbreiten, neben anderen Erweiterungen auch die beiden Tafeln VI und VIII seiner früheren (1877) Sammlung aufzunehmen. Es ist nicht recht ersichtlich, weshalb dieselben in der jetzigen demselben Zwecke dienenden erweiterten Sammlung fehlen.

Arthur König.

F. Best. **Ueber die Grenzen der Sehschärfe.** *Bericht der ophth. Ges. in Heidelberg 1900*, 28, 129—135. 1901.

— **Ueber die Grenze der Erkennbarkeit von Lageunterschieden.** *Archiv für Ophth.* 51 (3), 453—460. 1900.

Verf. fafst in kurzer und klarer Darstellung das zusammen, was wir unter Bestimmung der Sehschärfe verstehen. Er unterscheidet eine dreifache Methode:

1. Welche kleinsten Einzelobjecte können wir sehen?

2. Unter welchen Bedingungen vermögen wir 2 kleinste Objecte noch eben getrennt zu sehen?

3. Welche kleinsten Lage- bezw. Gröfsenunterschiede vermögen wir eben zu erkennen?

Ad 1 wird die Berechnung der Zapfengröfse aus dem Aubert'schen „Physiologischen Punkt“ als unhaltbar nachgewiesen. Wir bestimmen mit Meth. 1 nur die Lichtunterschiedsempfindlichkeit eines oder wahrscheinlich einer Gruppe von Zapfen.

Ad 2 wird ausgeführt, dafs die Helmholtz'sche Winkelminute der Eigenthümlichkeit der H.'schen Berechnung wegen eigentlich auf 40—50" reducirt werden mufs. Es wird dargelegt, dafs wir nach dieser Methode nur die Maximalwerthe für die Zapfengröfse (bezw. -dicke) erhalten,

welche übrigens mit den anatomisch gewonnenen Zahlen (4 μ) gut übereinstimmt.

Ad 3: Wieder etwas ganz Anderes wird bestimmt, wenn wir nach Wölfing 2 vertical übereinander stehende Linien noniusartig gegeneinander verschieben. Hier benutzen wir die Wahrnehmbarkeit kleinster Lagenbezw. Gröfsenunterschiede. Für letztere konnte B. bis auf einen Winkelwerth von 2,5" herabgehen (0,184 μ Netzhautbild). Er erklärt diese hohe „Sehschärfe" ähnlich wie Hering in seinen „Grenzen der Sehschärfe", worüber schon in *dieser Zeitschr.* berichtet wurde. Die Sehschärfe war für verticale Striche am gröfsten, für horizontale schon geringer, für solche von 45° Neigung am geringsten. Ein Optimum in den 3 Richtungen, welche dem Mosaik der sechseckigen Zapfenquerschnitte entsprechen, liefs sich also nicht nachweisen. Heine (Breslau).

Roy. W. Tallmann. **Taste and Smell in Articles of Diet.** Mit Nachwort von Harlow Gale. *Psychol. Studies by Gale* (1), 118—139. 1900.

Die vermeintlichen Verschiedenheiten des Geschmacks sind in Wirklichkeit fast alle solche des Geruchs; und aufserdem wird der Geschmacksinn vom Tastsinn sehr beeinflufst. Verkleidet man eine Speise derart, dafs sie den Tasteindruck einer anderen macht, so stellt sich meist auch der betreffende Geschmack ein, wie überhaupt hier Suggestion sehr wirksam ist. Nach Ausschaltung aller Hülfswahrnehmungen bleiben nur die 4 fundamentalen Geschmacksrichtungen: süfs, sauer, salzig, bitter. Die Fähigkeit ihrer Wahrnehmung ist ungleich; süfs wird am leichtesten, bitter am unsichersten unterschieden. Auch die individuellen Unterschiede sind beträchtlich, besonders bei süfs, am wenigsten für sauer.

Gale weist in seiner Nachschrift besonders darauf hin, dafs die Lustbetonung von süfs, sauer und salzig, wie die Unlustbetonung von bitter aus biologischen Principien abzuleiten sei. Die betreffende Lustbetonung trete beim Kind immer erst dann ein, wenn die entsprechende Speise nützlich sei, zuerst bei süfs, im zweiten Jahr bei salzig, und erst in der letzten Hälfte des dritten bei sauer. — Wohlgefallen an bitterem, das weniger schädlich ist, erkläre sich aus der Gewöhnung, so bei den geistigen Getränken. Ettlinger (München).

Ragnar Vogt. **Ueber Ablenkbarkeit und Gewöhnungsfähigkeit.** *Kraepelin's Psychol. Arbeiten* 3, 62—201. 1899.

Um das Wesen der Ablenkbarkeit, welche in vielen Geisteskrankheiten, z. B. Manie, Katatonie, Erschöpfungspsychosen, einen sehr hohen Grad annehmen kann, in exacter Weise zu untersuchen, stellte Verf., zumeist an sich selbst, eine grofse Zahl verschiedengestaltiger Versuche unter den in der Kraepelin'schen Schule üblichen Rücksichten und Vorsichten an. Die ablenkenden Störungen waren zunächst unterbrochener Art. So mufsten bei den „Auffassungsversuchen" sinnlose Silben, die auf einer rotirenden Trommel mittelst eines 3 mm weiten Spaltes ins Gesichtsfeld traten, aufgefafst und hergesagt werden, während gleichzeitig von den 19 klingenden Metronomschlägen in der Minute — jeder zweite Metronom-

schlag war ein Klingelschlag — entweder nur jeder durch eine einfache klopfende Fingerbewegung ($A + R$) oder aufserdem noch jeder vierte durch eine Doppelbewegung ($A + R + G$) markirt wurde. Vorher und zwischendurch wurden natürlich Auffassungen ohne Störungen vorgenommen. Es ergab sich nun, dafs weder R noch $R + G$ die Auffassung beeinträchtigte, dafs dagegen die Anzahl der fehlerhaften Reactionen bei $R + G$ gröfser war als bei R. Den Grund für den ungestörten Ablauf der Hauptarbeit erblickt Verf. in den leeren Pausen zwischen den einzelnen Silben (331 in 6 Min.), in welche die Markirungen von selbst fielen oder bequem verlegt werden konnten, so dafs eine etwaige Beeinträchtigung der Auffassung bei dieser Versuchsanordnung nur zu einer Verkürzung der Pausen führte. Aber auch bei einer mehr continuirlichen Auffassungsarbeit, bei der in einem völlig unverstandenen, finnischen Texte jedes *n*, *l* und *s* bei gleichzeitigem Reagiren auf jeden einzelnen und jeden vierten Metronomschlag durchstrichen wurde ($A + D + R + G$), ergab sich nur eine Herabsetzung der Leistung um ca. 8%, die um so weniger in Betracht kommt, als sich bereits bei störungsfreien Versuchen mit Durchstreichen eine Verminderung der Leistung um 16% gegenüber solchen ohne Durchstreichen herausstellte und andererseits bei den letzteren mit der gleichzeitigen Nebenarbeit $R + G$ keine merkliche Beeinträchtigung der reinen Auffassung sich zeigte. Diese leidet also jedenfalls viel weniger unter einer Nebenarbeit als die Reactionsbewegungen, zu denen auch das Durchstreichen gehört. Ganz deutlich zeigte sich dies bei den gleichen Versuchen an einer anderen Person. — Bei den Additionen ergab sich ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen dem fortlaufenden Addiren bis 100 ohne Niederschreiben der Summen (*a*-Addition) und dem Addiren je 2 einziffriger Zahlen mit jedesmaligem Niederschreiben der Summen (*b*-Addition). Dort verursachte $R + G$ eine weitaus gröfsere Abnahme der Leistung als hier, wo die Reaction — auf ungefähr 4—5 Additionen kam immer ein Klingelschlag — in den leeren Pausen stattfand, während das nothwendige Merken der Summen die fortlaufende Addition zu einer continuirlichen Arbeit machte. Dieser Umstand kam umsomehr in Betracht, als diese Gedächtnifsarbeit ebenso wie das Merken der Metronomschläge bei dieser Versuchsperson ursprünglich sich in musculär-akustischer Art vollzog, so dafs letzteres auf dem ungewohnten, mehr optischen Wege allmählich versucht wurde, natürlich auf Kosten der Additionen. Auch handelte es sich bei der fortschreitenden Addition um überwiegend zweistellige Zahlen; allerdings fällt dieser Umstand, selbst abgesehen von dem hohen Uebungsgrade, schon deshalb nicht sehr ins Gewicht, weil die Versuchsperson instinktiv das Reagiren wie das Merken der Klingelschläge in die Zeiten zwischen den eigentlichen Additionen verlegte. Wodurch nun die Abnahme der Leistung beim zifferweisen Addiren bedingt war, suchte Verf. dadurch zu entscheiden, dafs er dieses ohne Niederschreiben und ohne Störung vornahm; auch bestimmte er die einfache Schreibgeschwindigkeit. Im letzteren Falle war natürlich die Leistung am gröfsten, während sie bei den Additionen mit Niederschreiben der Summen am kleinsten war, so dafs auch hier der störende Einflufs des $R + G$ wohl mehr auf die Reactionsbewegung, auf das Niederschreiben, als auf das eigentliche

Addiren kommt. — Neben dem Einflusse von $R + G$ untersuchte Verf. auch den des bloßen Anhörens der Metronomschläge auf die fortschreitende Addition ($Ad + H$); in diesem Falle blieb jede Beeinträchtigung aus, vielleicht weil complicirtere Nebenarbeiten schon vorausgegangen waren. Dagegen zeigte sich eine Verminderung der Leistung sowohl beim Reagiren auf Metronomschläge durch das Niederschreiben eines Punktes ($Ad + R$) als beim Reagiren auf diese Punkte durch Hinzusetzen eines 2. Punktes ($Ad + R_1$), als beim Markiren jedes 4. Metronomschlages durch ein Kreuz ($Ad + G$). Im letzteren Falle war die Störung am gröfsten und nur ein wenig geringer als bei $Ad + R + G$, während zwischen $Ad + R$ und $Ad + R_1$ kein Unterschied war. Im Verlaufe der Versuche trat jedoch nach Abzug des Uebungszuwachses beim einfachen Addiren eine sehr bedeutende Gewöhnung an die Störung ein, die namentlich in den ersten Tag stark anstieg, um sich schliefslich in constanter Höhe zu erhalten, und die durch lange Unterbrechung nicht besonders beeinträchtigt, jedenfalls schnell wiedergewonnen wurde. In der Tagescurve zeigten die Störungsversuche, dafs ihre höchste Leistung nur in den letzten Tagen auf die ersten 5 Min. fiel, während bei den ungestörten Additionen die Leistung fast stets im Verlaufe des Tages stetig sank, um allerdings selbst durch 1 Min. Pause wieder zu steigen. Selbst beim blofsen Anhören der Metronomschläge trat diese Erscheinung auf, am deutlichsten aber zeigte sie sich beim einfachen Registriren derselben, während bei $Ad + G$ und $Ad + R + G$ die Ermüdung sich stark geltend machte; diese war hier gröfser, beim blofsen Anhören oder Markiren der Schläge geringer als beim einfachen Addiren. Die Uebung endlich wuchs trotz bereits anfänglich hohen Grades beim einfachen Addiren sehr bedeutend, ging jedoch schnell wieder verloren und zwar nach kurzen Unterbrechungen in nicht viel geringerem Grade als nach langen, zeigte aber von Tag zu Tag keine so grofse Einbufse wie die Gewöhnung. Ziffernmäfsige Angaben vermochte jedoch Verf. auf Grund dieser Versuche trotz complicirter Berechnungen weder in Bezug auf Ermüdung, noch auf Uebung, noch auf Gewöhnung zu machen. Daher stellte er an seiner Frau, die um den Zweck der Experimente nichts wufste und an Störungen nicht gewohnt war, fortlaufende Additionen derart an, dafs sie die Summen abwechselnd motorisch durch halblautes Sprechen und sensorisch als Klangbilder sich merkte. Die Leistungsabnahme im Verlaufe des $1\frac{1}{2}$ stündigen Arbeitens war allerdings dort gröfser als hier, aber nicht nur in Folge der Ermüdung, sondern auch dadurch, dafs, wie schon die Selbstbeobachtung lehrte, das sensorische Addiren zuerst schwieriger fiel als das motorische. Uebrigens nahm auch hier die Ermüdung mit der fortschreitenden Uebung ab; diese wiederum zeigte keinen Unterschied zwischen den beiden Additionsarten. Dagegen war die Störung durch die Reproduction des Alphabets beim motorischen Addiren, wo die Buchstaben als Gesichtsbilder auftauchten, gröfser als beim sensorischen, wo die Buchstaben hergesagt wurden; auch war im letzteren Falle die Zahl der reproducirten Buchstaben gröfser. Kein Unterschied zwischen den beiden Additionsarten zeigte sich bei gleichzeitigem Registriren der Metronomschläge durch Punkte. Auch hier ergab sich also, dafs selbst 2 motorische Vorgänge sich nicht stören, wenn sie verschiedener

Art sind. Die Gewöhnung war in diesen Versuchen eine schnelle, ja blieb nicht auf diese beschränkt, sondern als nach ihnen die Additionen mit Reproduction des Alphabets wiederum, nach zwölftägiger Unterbrechung, aufgenommen wurden, war die Gewöhnung an diese Störungsart unverändert, wenn nicht gröfser. Ebenso zeigte sich, dafs das Lernen 12 stelliger Zahlen bei gleichzeitigem Reagiren auf Metronomschläge schneller von statten ging, nachdem eine Einübung des Addirens bei gleichzeitigem Registriren der Metronomschläge oder Reproduciren des Alphabets stattgefunden hatte, als vorher. Ja, am letzten Tage störte das Reagiren das Zahlenlernen überhaupt nicht mehr. Wie die Versuchsperson selbst bemerkte, schwand schon am 2. Störungstage überhaupt das lästige Gefühl der Verdriefslichkeit über die Schwierigkeit, 2 Arbeiten zu combiniren. Es findet also eine „M i t ü b u n g“ der einen Arbeit durch die andere statt, die natürlich um so gröfser ist, je ähnlicher die Arbeiten sind. Dafs nun bei dieser Versuchsperson im Gegensatze zu der vorigen die Störung des Zahlenlernens durch das Registriren am letzten Tage gänzlich schwand, erklärt Verf. damit, dafs die erstere die Zahlen optisch, also mit längeren Pausen, die letztere dagegen motorisch, also schneller lernte; daher wurden auch die Zahlen von dieser 3 mal so schnell wiederholt als von jener. — Die dritte Hauptarbeit, deren Beeinflussung durch die Metronomschläge Verf. an sich untersuchte, war das L e r n e n 12 s t e l l i g e r R e i h e n v o n Z a h l e n u n d s i n n l o s e n S i l b e n. Hier ergab bereits das blofse Anhören der Schläge eine Herabsetzung der Leistung und das Reagiren auf dieselben sowohl als einfaches R wie als $R + G$ eine gröfsere als bei den Addition. Dieses zeigte sich jedoch beim Lernen der Zahlen in höherem Grade als bei dem der Silben, trotzdem dafs dieses schwerer war als jenes. Den Grund findet Verf. in der Lernmethode. Diese war zunächst musculär-akustisch; allmählich aber erlangte bei den Zahlen das motorische, bei den Silben das akustische mit seinen längeren Pausen das Uebergewicht. In Folge dieser wechselnden Lernweise und des fortgesetzten Suchens nach der zweckmäfsigsten Arbeitsweise, das namentlich bei den Zahlen hervortrat, war die im Verlaufe eines Tages erlangte Gewöhnung sehr flüchtiger Natur. Auch die Thatsache, dafs der Uebungszuwachs bei den Zahlen siebenmal gröfser war als bei den Silben und auch die Anzahl der Wiederholungen d. h. die Schnelligkeit des Ablesens bei den Zahlen nicht nur von vornherein gröfser war, sondern noch stetig wuchs, während sie bei den Silben stetig abnahm, ist in der Lernweise begründet. Mit dieser hängt es endlich auch zusammen, dafs im Verlaufe des einzelnen Tages nur bei den Silben die Leistung wie bei den Additionen allmählich sank, während bei den Zahlen die beste Leistung häufig nicht auf die ersten 5 Min. fiel. Dementsprechend zeigte auch die Selbstbeobachtung beim Addiren grofse Willensanspannung mit starker Muskelbewegung, während beim Zahlenlernen dies hinderte und eine mehr gleichmäfsige Arbeitsweise, eine Vereinigung der akustischen und motorischen Lernweise mit wachsendem Uebergewicht der letzteren nöthig war. Erfolgte jedoch das Lernen unter Störung, dann trat auch bei den Silben, abgesehen von den letzten Tagen, eine erhebliche Leistungszunahme im Laufe des Tages ein; aber auch dann war diese Erscheinung bei den Zahlen ausgeprägter. In

Bezug auf die Ermüdung zeigte ein Vergleich der letzten Viertelstunde mit der ersten, dafs sie beim schwierigen Lernen, namentlich bei dem der Zahlen, kleiner ist als beim leichten Addiren. Allerdings erfolgte, wie bereits erwähnt, das Addiren unter grofser Willensanstrengung; trotzdem giebt Verf. selbst zu, dafs dieses auffällige Resultat den Werth der angewandten Berechnungsweise fraglich macht. Ebenso läfst sich ein eindeutiger Einflufs der Störung auf die nachfolgende Normalarbeit weder beim Lernen noch beim Addiren ermitteln.

Ununterbrochene Störungen suchte Verf. durch das leise Hersagen von wohl eingeübten Gedichten, dessen Geschwindigkeit besonders bestimmt wurde, herbeizuführen. Hierbei kam auch in Wegfall die Einübung der störenden Arbeit ebenso wie die Hauptarbeiten bereits gut eingeübt waren. Aus all diesen Gründen ist eine Gewöhnung hier ausgeschlossen. Die Hersagegeschwindigkeit war bei der zifferweisen Addition die nämliche wie bei der fortschreitenden und betrug in beiden Fällen 40% der normalen, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dafs die Versuchsperson der Vergleichbarkeit wegen absichtlich in beiden Additionsarten die nämliche Geschwindigkeit innezuhalten sich bemühte. In Bezug auf die Leistung wies dagegen das zifferweise Addiren mit den optisch gegebenen Summanden und niederzuschreibenden Summen keinerlei Beeinflussung, das fortlaufende Addiren eine sehr bedeutende Beeinträchtigung auf. Denn hier waren Haupt- und Nebenarbeit normalerweise musculär-akustischer Art, also sehr ähnliche Vorgänge, so dafs sich das ungewohnte, zu hohen Spannungsempfindungen in den Augen führende Streben geltend machte, die Summen optisch zu merken. Noch störender wirkte dieser mühsame Ausweg auf das Zahlenlernen. Da aber hier das optische Einprägen vollständig gelang, so zeigte sich das Hersagen weniger beeinträchtigt als beim Addiren. — Wurde ein Gedicht leise hergesagt, während ein anderes niedergeschrieben wurde, und in Parallelversuchen die Geschwindigkeit beider gesonderter Thätigkeiten bestimmt, dann zeigte sich das Schreiben weniger beeinflufst als das Hersagen, weil, wie Verf. meint, jenes mehr unbewufst sich vollzieht und ein flüchtiges unklares Sprechklangbild oder optisches Bild der zu schreibenden Zeile ausreicht, um das langwierige Niederschreiben derselben auszulösen. Der Gewöhnungszuwachs war beim Niederschreiben gröfser als beim Hersagen und in beiden Fällen bedeutender als der Uebungszuwachs. — Die Vereinigung von 2 noch mechanischeren Vorgängen, das Niederschreiben des Alphabets während des Zählens von 200 ab ergab nur eine Herabsetzung des Schreibens und auch diese nur in den ersten Tagen; dagegen gelang es nicht Zahlen und Buchstaben gleichzeitig als Sprechklangbilder zu reproduciren; wurden die Buchstaben nicht niedergeschrieben, dann wurden sie als optische Schriftbilder reproducirt, und zwar in 10 mal so langer Zeit als für das einfache Aussprechen erforderlich ist.

Eine dritte Störungweise war dadurch charakterisirt, dafs wie im gewöhnlichen Leben die Möglichkeit vorhanden war, die Störung zu umgehen. Es wurden daher bestimmte Buchstaben beim Durchlesen eines deutschen und eines völlig unbekannten, finnischen Textes durchstrichen. Auf diese Weise glaubte Verf. die Empfänglichkeit für eine Störung

im Unterschiede von der Sammlungsfähigkeit zu bestimmen. Wurde nun nur jedes *n* durchstrichen, dann war die Zahl der übersehenen *n* im sinnvollen Texte wohl etwas gröfser als im sinnlosen, aber auch dort sehr gering. Selbst als jedes *l*, *n* und *s* bezw. jedes *l*, *n*, *o*, *s* und *r* zu durchstreichen war, war nur die Fehlerzahl anfangs im deutschen Texte merklich gröfser, um zuletzt ebenfalls nur ½% zu betragen. Erst als jedes 2. *n* und *s* durchstrichen wurde, ergab die Zahl der durchstrichenen wie der durchsuchten Buchstaben eine quantitative Herabsetzung im deutschen Texte; noch deutlicher trat diese bei der Durchstreichung jedes 2. *l*, *n* und *s* hervor. Um nun das Verhältnifs von Empfänglichkeit und Sammlungsfähigkeit zu einander zu bestimmen, wäre es nunmehr erforderlich, die letztgenannte Arbeit bei sinnlosem Texte während verschiedener Störungen zu untersuchen. Vorher jedoch wäre noch nöthig, das obige Ergebnifs bei 2 Texten nachzuprüfen, in denen das Verhältnifs der zu durchstreichenden Buchstaben zu allen vorhandenen das nämliche ist. Auch weist Verf. darauf hin, dafs dieses Ergebnifs wenigstens theilweise vielleicht dadurch bedingt ist, dafs man den sinnvollen Text mehr in Form von Wörtern als Buchstaben auffafst, so dafs es rathsam wäre an Stelle des sinnvollen Textes zusammenhangslose Reihen einzelner muttersprachlicher Wörter zu gebrauchen.

Endlich stellte Verf. noch Versuchsgruppen unter pathologischen Bedingungen an. In der einen wurde das zifferweise Addiren während gleichzeitigen Anhörens oder einfachen Registrirens der Metronomschläge bei einem Paralytiker und Epileptiker untersucht; nur der letztere, der sehr gewissenhaft und langsam arbeitete, zeigte eine beträchtliche Herabminderung der Leistung; aber der Paralytiker markirte nur in den Pausen und vernachlässigte ⅓ der Schläge. — In der 2. Gruppe wurde der Einflufs von 30 gr Alkohol untersucht. Nur die einfache fortschreitende Addition erwies sich etwas beeinträchtigt. Wurden gleichzeitig Metronomschläge angehört, so ergab sich gar keine Störung und wurden sie durch *R* oder $R + G$ markirt, so zeigte sich sogar eine geringe Förderung im Vergleiche mit den nämlichen Versuchen ohne vorherigen Alkoholgenufs, offenbar in Folge der erleichterten Auslösung von Bewegungsvorgängen nach letzterem; Versuche mit Durchstreichung jedes 2. *l*, *n* und *s* in sinnvollem und sinnlosem Texte unter dem Einflusse des Alkohols führten zu keinem brauchbaren Ergebnisse.

Diese Angaben, welche den wesentlichsten Inhalt der vorliegenden Arbeit enthalten, dürften bereits zur Genüge zeigen, dafs wir es hier mit einer sowohl in den Versuchsbedingungen wie in der Verwerthung der gewonnenen Resultate sehr sorgfältigen und wohldurchdachten Untersuchung zu thun haben. Man kann dem Verf. nur beistimmen, wenn er seine Ausführungen mit den Bemerkungen schliefst: „Zum Schlusse ist zu betonen, dafs die Störungsversuche uns tiefe Einblicke in die natürliche Veranlagung der Versuchspersonen gestatten. Bei der entschieden grofsen Bedeutung der Arbeitsweise für die Ausgleichung von bestimmten Störungen werden wir in der Verbindung verschiedenartiger Haupt- und Nebenarbeiten ein Mittel besitzen, um theils aus der Gröfse der stattfindenden Ablenkung, theils aus der Schnelligkeit und aus dem Umfange der eintretenden Ge-

wöhnung Schlüsse auf die besondere Art zu ziehen, mit welcher der Einzelne die verschiedenen Hülfsmittel des optischen, akustischen oder psychomotorischen Gebietes zur Lösung der gestellten Aufgaben gewohnheitsmäfsig verwendet. Niemand aber wird bezweifeln, dafs ohne tieferen Einblick in diese persönlichen Arbeitsbedingungen, in die Eigenart der Veranlagung, ein grofser Theil der Versuche unverständlich bleiben mufs, durch die wir Aufschlüsse über das entwickelte Getriebe unseres Seelenlebens erhoffen" (S. 198). Um so bedauerlicher aber ist es, dafs Verf. die Versuche zum weitaus gröfsten Theile nur an sich anstellte. Denn abgesehen von der Einbufse an Allgemeingültigkeit, welche die Resultate hierdurch erleiden — Verf. selbst betont ja wiederholt die Eigenart seiner Arbeits- und Lernweise — hört das Verfahren dadurch auf, ein unwissentliches zu sein. Hierzu kommt noch, dafs die Resultate zuweilen aus einer zu geringen Anzahl von Versuchen gewonnen sind. Wurden doch manche Versuchsarten nur an 1 oder 2 Tagen angestellt, z. B. das Hersagen von Gedichten beim Addiren und beim Zahlenlernen. Auch das nöthige Uebungsstadium war noch nicht erreicht; steigt doch selbst eine so alltägliche Thätigkeit, wie das einfache Addiren noch innerhalb von ca. 2 Monaten von 1007 Aufgaben bis zu 3568. — Das gegenseitige Verhältnifs von Uebung und Gewöhnung ist nicht genügend scharf herausgearbeitet, vielmehr sind beide Erscheinungen so unabhängig von einander behandelt, als ob sie in keinerlei verwandtschaftlicher Beziehung zu einander ständen. Bei beiden wurde ferner der Unterschied zwischen der vorübergehenden Tagesübung oder — Gewöhnung und der dauernden Uebung oder Gewöhnung nicht ausreichend beachtet, obgleich dort ganz andere psychologische Faktoren in Betracht kommen als hier. Auch sonst stellt Verf. häufig Behauptungen über die Wirkungsweise der Uebung an, die nicht frei von Bedenken sind. So nimmt er an, dafs „der Uebungszuwachs während der Störungsarbeit, wo viel langsamer addirt worden ist, kleiner gewesen ist, als während der Normalarbeit". Das scheint mir gar nicht so „natürlich". Zum mindesten denkbar ist es, dafs man durch langsames Arbeiten mehr eine Fertigkeit erlangt als durch schnelles. Im Ganzen verfährt Verf. bei der Berechnung der Uebung wie auch der Ermüdung und Gewöhnung viel zu constructiv und mathematisch-deductiv. Daher auch die sonderbaren und widerspruchsvollen Ergebnisse, zu denen er gelangt, und das schliefsliche eigene Zugeständnifs, dafs die angewandte Berechnungsweise zu keinem sicheren Urtheil z. B. über die Ermüdungserscheinungen führt. Endlich noch einige Kleinigkeiten. Aus den Tabellen über die Auffassungsversuche an der Kymographiontrommel scheint mir hervorzugehen, dafs die Verlesungen zunehmen, wenn die Markirungsfehler abnehmen. Von Interesse wäre es, wenn die Art und Weise angegeben wäre, wie die Auffassung der Buchstaben *l*, *n* und *s* controlirt wurde, sobald sie nicht durchstrichen wurden; ebenso hören wir nicht, wie die zifferweisen Additionen geprüft wurden, wenn die Summen nicht niedergeschrieben wurden. Ganz unerfindlich ist mir, wie Verf. auf S. 156 je 6 Werthe für die *m*- und *s*-Tage erhält, obgleich es nur je 4 Tage giebt, an denen das reine *m*- und *s*-Addiren nur während der dritten halben Stunden vorgenommen wurde. — Auf S. 107 mufs es für 100 : 66,2 bezw.

100 : 64,4 heifsen 66,2 : 100 bezw. 64,4 : 100. Endlich wäre es rathsam zu vermeiden, dafs $R + G$ bei den Auffassungsversuchen eine etwas anders geartete Störung bedeutet, als bei den Additionen.

Arthur Wreschner (Zürich).

Jacopo Finzi. **Zur Untersuchung der Auffassungsfähigkeit und Merkfähigkeit.** *Kraepelin's Psychol. Arbeiten* **3**, 289—384. 1900.

Die bisherigen Gedächtnifsuntersuchungen, wie z. B. die an Geisteskranken constatirten nur den vorhandenen Besitzstand von Erinnerungen ohne Rücksicht auf die überhaupt erworbenen und die noch zu erwerbenden Kenntnisse, oder sie sind für die klinische Beobachtung zu complicirt wie z. B. die von Ebbinghaus ausgeführten, oder sie sind zu oberflächlich und unsicher wie die nach der Methode der „mental tests." Verf. wandte daher ein neues Verfahren an, um die Auffassungsfähigkeit und Merkfähigkeit, letztere im Sinne Wernickes als die Fähigkeit „willkürlicher Einprägung und Beherrschung dargebotener Eindrücke und Vorstellungen," also als Maafs der augenblicklichen Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses gegenüber frischen Eindrücken zu untersuchen. Er bot nämlich Buchstaben (im grofsen lateinischen Alphabet), Zahlen und 3 buchstabige sinnlose Silben (aus dem kleinen lateinischen Alphabet), die auf durchsichtigem Papier mit der Schreibmaschine gedruckt waren, vermittelst eines eigens, nach dem Vorbilde des Schufsmyographions construirten, näher beschriebenen Apparates als Gesichtsreize bei durchscheinendem Lichte dar. Die Lichtquelle war ein Auerbrenner. Die Anzahl der Reize, die so geordnet waren, dafs entweder je 1 oder je 2 oder je 3 unter einander standen, wechselte; jeder Punkt des Reizes war 16,76 σ sichtbar. Die Gesammtzahl der Auffassungsversuche war 2630, die der Merkversuche 7080; sie wurden an 12 akademisch gebildeten Personen zwischen 20 und 35 Jahren unter den üblichen Cautelen gewonnen, aber nicht an allen in gleicher Zahl.

Die Auffassungsversuche, bei denen die Kärtchen mit 9 Buchstaben zur Anwendung kamen und das Gesehene sofort laut hergesagt wurde, mit gleichzeitiger Bezeichnung der Stelle auf einem Quadrat mit 9 leeren Abtheilungen, ergaben, dafs im Gesammtdurchschnitte von allen Personen $2\frac{1}{3}$ Buchstaben richtig und 3 überhaupt genannt wurden. Die Irrthümer schwanken in ihrer Anzahl je nach der Versuchsperson und bestanden in Verstellungen und Verkennungen d. h. Buchstaben, die sich überhaupt nicht in der Vorlage fanden; die Zahl der letzteren ist durchgängig die gröfsere. Gleiche Versuche mit 4 und 6 Buchstaben zeigten, dafs die richtigen Angaben im Procentsatz zur Zahl der dargebotenen Reize stets und im absoluten Werthe mehrfach mit der Zahl der Reize abnimmt; dagegen bleibt die Zahl der überhaupt wiedergegebenen Buchstaben unbeeinflufst von der Reizzahl; es wächst also mit dieser vor allem die Fehlerzahl, namentlich die der Verstellungen, wozu ja auch die Möglichkeit steigt; nur ist die Fehlerzahl bei 9 Buchstaben geringer als bei 6, weil jene weitaus am häufigsten vorkamen und wie die 4 Buchstaben in einem Quadrat, die 6 Buchstaben dagegen in einer senkrechten Säule angeordnet waren. Ein Vergleich der Buchstaben und Zahlen, die zu je 6 dargeboten

wurden, ergiebt, dafs im Ganzen von jenen mehr genannt wurden als von diesen, dafs aber die Zahlen mehr richtige Angaben liefern; es giebt eben mehr Buchstaben als Zahlen und die Möglichkeit der Verlesungen ist dort gröfser als hier. Bei Versuchen mit je 2 Silben, so dafs Reagent wufste, dafs er es mit Silben zu thun hatte, war die Anzahl der aufgefafsten Buchstaben gröfser als selbst bei 4 einzelnen Buchstaben, jedenfalls weil diese im grofsen, jene im kleinen Alphabet und mit der Möglichkeit der Silbenbildung gedruckt waren; immerhin aber erkannte keine Person im Durchschnitt eine volle Silbe richtig; die Fehler waren hier fast nur Verkennungen. Die Reizstelle, bei den Versuchen mit 9 Buchstaben bestimmt, zeigte sich bei den verschiedenen Personen von verschiedenem Einflusse; zumeist wurden allerdings, in Folge des gewöhnlichen Lesens, die 3 obersten Buchstaben, zuweilen auch unter Bevorzugung der links stehenden, am besten gelesen; nicht selten aber auch war der Gesammteindruck mit Bevorzugung bald dieses, bald jenes Feldes mafsgebend; jedenfalls traten diese individuellen Differenzen deutlicher an den richtig erkannten, als an den überhaupt aufgefafsten Buchstaben hervor. Auch die Form der Buchstaben, unabhängig von der Stellung, war nicht gleichgültig: *L*, *M* und *S* wurden am häufigsten genannt, gleich nach ihnen kamen *C*, *H* und *Z*; aber auch hier giebt es persönliche Liebhabereien; im Gegensatz zur Stellung zeigt sich jedoch die Form von gröfserem Einflusse bei den überhaupt genannten, als bei den richtig angegebenen Buchstaben; war ja doch der Reagent bei den letzteren mehr durch das Gegebene gebunden. Berechnet man daher die durchschnittliche Häufigkeit der Verkennungen, so erhält man einen Einblick in die Lesbarkeit, die natürlich bedeutende persönliche Differenzen zeigt. Die Ursache der Verkennungen liegt zumeist in der Formähnlichkeit (*L* und *I*, *V* und *Y*, *W* und *M*, *C* und *O*); im Ganzen ist der Vorgang der Falschlesung sehr verwickelt, so dafs der Unterschied zwischen Verkennungen und Verstellungen sehr schwierig ist und letztere nur 20 mal überhaupt mit Sicherheit zu constatiren waren. Hierzu tritt noch der sehr erhebliche Einflufs früherer Eindrücke. Einmal erkannte Buchstaben werden bei Wiederkehr derselben Karte leichter aufgefafst, oft in ihrer Gesammtheit, oft auch nur theilweise, die anderen dann durch Association reproducirend. Trotzdem zeigte sich die Thatsache, dafs unter den 9 Buchstaben immer 3,53 von der letzten und 3,68 von der vorletzten Karte wiederkehrten, zumeist sogar von ungünstigem Einflusse und zwar die letzte Karte in höherem Grade als die vorletzte; allerdings ist bei dieser Berechnung die Lesbarkeit und Stellung unbeachtet geblieben. Jedenfalls zeigt eine Berücksichtigung nur der in der letzten und vorletzten Karte erkannten Buchstaben einen unterstützenden Einflufs, und zwar dort mehr als hier. Allerdings stellten sich hierdurch oft auch Fälschungen ein, namentlich durch die vorletzte Karte, aber in gleichem Grade durch die genannten, wie durch die nicht genannten Buchstaben.

Bei den Merkversuchen mit 2, 4, 8, 15 und 30 Sec. zum Theil auch 2 und 5 Min. Zwischenzeiten von Darbietung bis Wiedergabe des Reizes, während deren Reagent stumm und unbeweglich, die Augen dauernd auf

die Reizstelle gerichtet, dasafs, stieg die Zahl der Angaben überhaupt wie auch der Fehler, der Verkennungen wie der Verstellungen, mit dem Intervall an; beide Werthe sind bei 2 Sec. bereits gröfser als bei den blofsen Auffassungen; auch die Zahl der richtigen Angaben ist dort gröfser als hier, bei etwa 4 Sec. aber am gröfsten. Der Einflufs von Stellung, Form und Lesbarkeit war hier der nämliche wie bei den Auffassungen, nur scheinen *D*, *G* und *E* in der Erinnerung besonders bevorzugt, *L*, *C*, *M* und *Z* besonders vernachlässigt zu werden, offenbar in Folge unberechenbarer persönlicher Eigenthümlichkeiten. Einzelne Buchstabengruppen blieben bewufst oder unbewufst besonders leicht im Gedächtnifs haften, so dafs sie bei Wiederholung der Kärtchen richtig erkannt wurden: an sie gliederten sich dann nach und nach andere Buchstaben dauernd oder vorübergehend an. Einige Kärtchen wurden in dieser Weise von allen Personen bevorzugt, entweder weil in ihnen die nämlichen Buchstaben, zuweilen sogar an den gleichen Stellen relativ häufig wiederkehrten oder weil der Reichthum an Vocalen zur Silbenbildung führte. Die Anzahl der sich festsetzenden Gruppen wächst natürlich mit der der Wiederholungen, jedoch wechselt die Schnelligkeit, in der dies geschieht, je nach den Personen. Die Bevorzugung gewisser Stellen ist dabei nicht immer maafsgebend, sondern zuweilen auch sprachliche Anknüpfung, namentlich wenn nur ein Theil der Gruppe deutlich aufgefafst worden war. Auf diese Weise stellte sich auch oft eine fehlerhafte Bereicherung der Wahrnehmungen oder Einprägungen ein. Die vorletzte, noch mehr die letzte Karte zeigte sich von merklichem Einflusse, und zwar nicht nur in Bezug auf die Auffassung, sondern auch in Bezug auf die Einprägung für sich. Allerdings wirkt dieser Einflufs oft im Sinne einer Verfälschung, der der vorletzten Karte bei Auffassung und Einprägung gleich stark, der der letzten hier stärker als dort; im Ganzen führte er in $^1/_3$ der Fälle irre. Er ist ferner gröfser in den genannten als in den nicht genannten, und bei den letzteren wiederum absolut wie relativ genommen bedeutender durch die letzte als durch die vorletzte Karte. Der Zwischenzeit nach wächst er bei beiden Karten für die richtigen wie für die Einprägungen überhaupt bis zu 8 Sec., um dann deutlich abzunehmen; er ist also nicht bedingt durch das Hineinfallen des neuen Reizes in das allmähliche Schwinden des alten sondern durch die einige Zeit benöthigende Neuerregung der bereits versunkenen Erinnerungsbilder auf associativem Wege. Die Anzahl der Buchstaben erwies sich bei einem mit lautem Zählen ausgefüllten Intervall von 30 Sec. ohne Einflufs auf die absolute Zahl der richtigen Einprägungen; das Zählen verminderte die Leistung den Auffassungs- wie einfachen Merkversuchen gegenüber und vermehrte die Fehler, namentlich die Verstellungen. Zahlen werden durchweg schlechter eingeprägt als aufgefafst, sowohl in Hinsicht auf die Einprägungen überhaupt wie auf die richtigen insbesondere; dagegen weisen sie weniger Fehler auf wie die Buchstaben. In sinnlosen Silben wurden so viele Buchstaben eingeprägt wie aufgefafst, dagegen war die Fehlerzahl dort gröfser; im Ganzen war diese Einprägung leichter als die einzelner Buchstaben; trotzdem wurde nie eine Silbe richtig eingeprägt, namentlich in Folge theilweiser Umwandlungen. Die Art des Einprägens wurde bei einem Interwall derart

untersucht, dafs die eingeprägten Buchstaben am Ende des Intervalls niedergeschrieben oder hergesagt oder auf einem Alphabet gezeigt oder sofort hergesagt und nach 15 Sec. wiederholt oder sofort niedergeschrieben und nach 15 Sec. ausgesprochen wurden. Es ergab in Hinsicht auf die richtigen Einprägungen wie auf die Fehler das Niederschreiben nach dem Intervall ein besseres Resultat als das Aussprechen; auch das unmittelbare Aussprechen wirkte in beiden Hinsichten, wenn auch in geringerem Grade, förderlich, während bei dem unmittelbaren Niederschreiben dies nicht der Fall war. Das mehr optische Verfahren scheint besonders zu Verstellungen, das sprachliche zu Verwechslungen zu führen. Das Zeigen auf dem Alphabet lieferte kein eindeutiges Ergebnifs; übrigens zeigten auch die anderen Arten der Einprägung individuelle Differenzen.

Ablenkungen durch Addiren oder Lesen oder lautes Zählen oder durch einen neuen Auffassungsversuch nach 15 Sec. bei Versuchen mit 9 Buchstaben und 30 Sec. Intervall bedingten eine bedeutende Herabsetzung der richtigen Angaben; am stärksten störte das Addiren, während die übrigen Arten deutliche persönliche Unterschiede aufwiesen. Das laute Zählen störte weniger, wenn es bereits vor dem Versuche einsetzte. Die Fehler waren gegenüber den Auffassungen vermehrt, aber nicht gegenüber den einfachen Merkversuchen bei 30 Sec. Intervall.

Die subjective Sicherheit wurde durch 1½ stündiges Auffassen und Merken mit mehreren Zwischenzeiten theilweise auch mit Ablenkungen durch Zählen oder Lesen während 3 Tage untersucht; sie war am gröfsten unmittelbar nach dem Auffassen, um dann mit Zunahme des Intervalls zu sinken; das gleiche gilt von ihrer Richtigkeit. Wie das Wachsen des Intervalls wirkte auch die Ablenkung. Unter den unsicheren Angaben waren ⅔ richtig; der Einflufs der Länge der Zwischenzeit ist hier mehr persönlichen Differenzen ausgesetzt.

Die Uebung während 4 Tage erstreckte sich bei der einen Versuchsperson mehr auf den Umfang, bei der anderen mehr auf die Güte der Auffassungen und führte so zu einer allmähligen Verwischung der anfänglichen Unterschiede; insgesammt aber steigert sie mehr die Zuverlässigkeit als den Umfang; bei den Merkversuchen erhöhte sie die Richtigkeit mehr, den Umfang weniger als bei den Auffassungen. Die Gewöhnung an die Störung erfolgte bald schnell, bald langsam, und zwar ohne Beziehung zur Gröfse der Ablenkung; wo sie eintrat, pflegte sie die Richtigkeit mehr als die Zahl zu heben. Ermüdungserscheinungen traten in Folge der vielen Pausen kaum ein; waren sie vorhanden, dann führten sie bei dem einen zur Einschränkung des Umfangs, bei dem anderen zu der der Richtigkeit. Ein Antrieb machte sich nur bei einzelnen und dann nur bei den richtigen Angaben geltend. Was die sonstigen persönlichen Verschiedenheiten anlangt, so geht ihnen Verf. sehr eingehend nach, ohne jedoch zu besonders gesicherten Ergebnissen zu gelangen als zu dem, dafs selbst bei so einfachen Vorgängen die persönliche Eigenart sehr mannigfaltig ist. Höchstens wäre noch erwähnenswerth, dafs der Umfang der Auffassung wie der Einprägung bei den 3 Frauen am kleinsten war, während die Zuverlässigkeit relativ gröfser war; die Uebungsfähigkeit war

bei ihnen gering, die Ermüdbarkeit grofs; die Einprägung erfolgte bei ihnen vornehmlich visuell.

So gewissenhaft und sorgfältig auch die vorliegende Arbeit ist, so wenig dürfte sie das letzte Wort über dieses Thema sein. Ihr wichtigstes Ergebnifs scheint mir der Einblick in die aufserordentliche Complicirtheit dieser scheinbar einfachen Vorgänge zu sein. Auch mufs man dem Verf. unbedingt zugeben, dafs sein Verfahren sich als fruchtbar und leicht ausführbar erwiesen hat und dafs „eine Fortsetzung derartiger Untersuchungen uns ein brauchbares Werkzeug zur genaueren Zergliederung bisher nur in ihren gröbsten Umrissen bekannter Störungen liefern und damit unser Verständnifs krankhafter Seelenzustände wesentlich zu fördern im Stande sein wird." Trotzdem wird es mancherlei Verbessungen unterzogen werden müssen. Namentlich erscheint mir die durch die geringe Zahl der Buchstaben wie Ziffern bedingte Wiederkehr der nämlichen Reize höchst bedenklich; jedenfalls mufs die Wiederkehr der nämlichen Constellation derselben Reize, obenein noch an denselben Stellen unter allen Umständen vermieden werden. Nicht genügend berücksichtigt ist der Einflufs des Aussprechens der aufgefafsten oder gemerkten Reize auf die Leistung. Bei dem Vergleich zwischen Auffassungen und Einprägungen in Bezug auf den Einflufs früherer Eindrücke ist die Thatsache des Merkens nicht beachtet, obgleich es doch natürlich einen grofsen Unterschied macht, ob ich einen Eindruck sofort abthue oder mich mit ihm angestrengt 2 bis 30 Sec. lang beschäftige, um ihn im Gedächtnifs zu behalten; auch sonst ist der Vergleich zwischen Merken und Auffassen zu schablonenhaft. In der Reizzahl wäre ein gröfserer Wechsel bei Constanz der Versuchszahl wünschenswerth. Schliefslich wäre in der Darstellungsweise gröfsere Einfachheit und Durchsichtigkeit willkommen; es kostet viel Mühe, sich durch diese Arbeit durchzuwinden.

Wreschner (Zürich).

Léon Brunschvicg. **Introduction à la vie de l'esprit.** Paris, Alcan, 1900. 175 S.

Der mehr philosophische als psychologische Gehalt dieses anregenden Buchs gestattet hier nur eine kurze Notiz. B. behandelt im ersten Capitel das Bewufstseinsleben im Allgemeinen, in den folgenden das wissenschaftliche, ästhetische, moralische und religiöse Leben des Geistes; dies Alles vom Standpunkt des französischen Neukriticismus aus. Dem entspricht bereits im ersten Capitel eine Vernachlässigung des Gefühls- und Willenslebens gegenüber dem Vorstellungsleben und in den weiteren Darlegungen eine einseitig intellectualistische Auffassung. Trotzdem und obgleich über der populären Absicht die zureichende Begründung oft unterbleibt, machen Eigenart und Wärme der Darstellung die Lektüre genufsreich.

Ettlinger (München).

---

von Feldegg. **Beiträge zur Philosophie des Gefühls.** Leipzig, J. A. Barth, 1900. 122 S.

Die geistvolle Schrift behandelt vom idealistischen Standpunkte aus einige Fragen aus dem Gebiete der Psychologie, Metaphysik, Erkenntnifstheorie und Ethik. Es wird viel Anregendes geboten. Verf. beabsichtigt,

an Stelle des Willens ein neues metaphysisches Princip zu setzen, welches zugleich die subjective und objective Wesenheit der Welt in sich zu fassen vermag, nämlich das Gefühl. Nur schade ist, dafs die Schrift sogleich mit heftigen Angriffen auf die so hochverdiente Wissenschaft der physiologischen Psychologie beginnt.

Die bezügliche Kritik wird an Ziehen's Leitfaden vollzogen. Verf. wirft Ziehen vor, dafs das Bewufstsein bei ihm erst mit der Empfindung auftaucht, nicht schon beim Reflex, obwohl doch die Reflexe aus ursprünglich psychischen Acten hervorgegangen sind. Die Selbstbeobachtung beweise nicht die Existenz eines psychischen Vorganges, da es der nicht beobachteten psychologischen Thatsachen Tausende gäbe. Verf. vergifst dabei, dafs das Bewufstsein mit einer Art von Anpassung verbunden ist, welche zu ihrer Entwickelung eine gewisse Zeit braucht und beim Reflex nicht zu Stande kommt. Weiter wird getadelt, dafs Z. behauptet, das Entstehen der Empfindungen aus äufseren Reizen verfolgt zu haben. Das psychische Correlat der Empfindung könne man nicht aus Reizen ableiten. Auch dünkt es dem Verf. unpsychologisch zu sein, wenn Z. die Spuren als etwas Materielles auffafst. Bezüglich beider Punkte möchte Ref. darauf aufmerksam machen, dafs die physiologische Psychologie keinen besonderen Werth darauf legt, die Grenzen zwischen dem Physiologischen und Psychischen festzustellen bezw. Grenzstreitigkeiten zu schlichten, sondern dafs es ihr vor Allem darauf ankommt, die Berührungspunkte d. h. die Punkte der Wechselwirkung zwischen beiden nachzuweisen. Ferner glaubt Verf. an den zweifellos richtigen Behauptungen, dafs die Gefühle der Lust und Unlust, desgleichen dafs der Wille nichts Selbständiges sei, sofern beide nur mit Beziehung auf etwas mehr oder weniger Vorgestelltes hervortreten, rütteln zu müssen. Er sieht in letzterer Behauptung eine Gefahr für die Willensfreiheit. Offenbar hängt aber gerade die Willensfreiheit mit einem regen Wechsel der Vorstellungskreise eng zusammen. Endlich berührt Verf. die Ichthatsache. Er bezweifelt, dafs ein Gesammtempfinden entstehen könne aus einer Summe von Bewegungen, welche keine Empfindung hervorrufen. Jedenfalls aber versteht auch Z. unter diesen Einzelbewegungen nichts rein Materielles, sondern Vorgänge, welche bereits mit Vorstadien der Empfindung verknüpft sind, denen jedoch der Name „Empfindung" noch nicht zuerkannt werden kann. Z. sagt am Schlufs seines Buches, dafs das häufige Auftreten der Ichvorstellung und der jeder Handlung vorausgehenden Vorstellungsreihe den Grund dafür bildet, dafs wir unsere Ichvorstellung als Ursache unserer Handlungen betrachten. Verf. behauptet, dafs wir dadurch aus uns herausgehen und unsere eigenen Zuschauer geworden sind. Und doch haben wir auch innerhalb der thierischen Entwickelung zuerst Bewegungen ohne Bewufstsein. Erst später kommt das Bewufstsein hinzu. Dieser Folge der Thatsachen kann sich auch unser menschliches Sein nicht entziehen.

Es folgen allgemeinere Erörterungen: Eine Verbindung zwischen der Welt als Materie (Realgrund) und als Bewufstsein (Idealgrund) besteht im Gefühl. Verf. wirft Spinoza, Kant, Fichte, Hegel, Schelling und von Hartmann vor, dafs sie, statt von einer concreten Vorstellung auszugehen, von einem abstracten Bewufstseinsbegriff ausgingen. Feldegg geht vom Ge-

fühlsbewufstsein aus. Er stimmt mit du Prel darin überein, dafs der Zusammenhang zwischen dem Metaphysischen und dem Real-Empirischen an keiner Stelle unterbrochen ist, nur für unser Vorstellen, und zwar da, wo das zeit- und raumfreie Princip zur zeitlichen und räumlichen Erscheinung wird, da wo für unser Selbstbewufstsein das Gefühl einerseits zum Willensact sich verdichtet, andererseits zur Vorstellung sich erweitert. Diese Grenze wird für höhere Wesen, als wir sind, eine andere sein, sie wird zum Theil die transcendente Sphäre umfassen, welche für uns noch aufserhalb liegt. Bei ihnen wird ein gröfserer Theil des Gefühlslebens in anschauliches Verstandes- und Vernunftbewufstsein umgesetzt sein. Solche Wesen werden daher von der Welt mehr erkennen, wiewohl nicht mehr fühlen als wir. Diese Verschiebung wird sich im Verlaufe des biologischen Processes so lange erneuern, bis das letzte Residuum des Gefühls erschöpft und in erkennendes Bewufstsein umgesetzt sein wird. Im Sinne seiner Theorie fortfahrend weist F. am entgegengesetzten Ende des geschilderten biologischen Processes dem Thiere ein unvermindertes Gefühlsbewufstsein zu als latentes Erkenntnifsbewufstsein. — Die Wirklichkeit ist nach F „realphänomenale Causalität", die, soweit sie mit dem Subjecte in Verbindung tritt, zum Wahrnehmungsprocefs wird. In letzterem giebt es objective und subjective Elemente. Wo liegt die Grenze zwischen beiden? Die Empfindung ist einerseits ein subjectives Element, andererseits rührt sie von „An sich" der Wirklichkeit. Dies ist nur dann möglich, wenn das „An sich" der Wirklichkeit selbst ein subjectives Element ist. Dieses „An sich" ist die Kraft. Sie ist nichts Materielles, nichts Gegenständliches, sondern etwas Zuständliches und kann daher mit dem Bewufstsein, das ebenfalls etwas Zuständliches ist, in Beziehung treten. Das Bewufstsein ist das „An sich" im Subject. Mit mehrfacher Bezugnahme auf Kant und mit einem Seitenhieb auf Brentano wird die Subject-Objectgrenze erörtert. Man mufs annehmen, dafs wir schon, bevor ein Reiz sich in Empfindung umsetzt, psychisch zwar nicht afficirt, aber constituirt sind. Das Wesen dieser unserer metaphysischen Constitution besteht im Reizvermögen. Ferner ist wahrscheinlich, dafs die psychophysische Schwelle sich allmählich verschiebt, dafs allmählich mehr vom transcendentalen Weltstück erkannt wird. Die Subject-Objectgrenze liegt somit im erkennenden Wesen selbst.

Diese Ausführungen des Verf.'s enthalten viel Wahres. Dafs das Gefühl das Urphänomen ist, bestätigt die Psychologie ohne Weiteres. Es bildet so recht den Durchgangspunkt vom Physiologischen zum Seelischen, von da zu höheren seelischen Aeufserungen. Denn jeder physiologische Vorgang, der eine seelische Wirkung hervorbringen soll, mufs eine Verbindung mit dem Gefühl eingehen. Alle Einwirkungen der Aufsenwelt sind ursprünglich gefühlsmäfsig erfafst worden, woraus sich erst allmählich differentientere Auffassungsweisen entwickelt haben.

Es folgen noch drei Aufsätze aus dem Gebiete der Ethik: Die ethische Bewegung der Gegenwart erstrebt einerseits Unabhängigkeit vom Dogma, andererseits Toleranz gegen die bestehenden Religionen. Der erste Grundgedanke der ethischen Bewegung ist der: „Suche zu ergründen, was deine höchste Pflicht und Schuldigkeit ist." Dieses Motiv der Moral mufs höherer

transcendental-eudämonologischer Natur sein. Ein nur durch Utilitätsgründe geleitete Moral ist armselig gegenüber einer Moral, welche von dem Glauben an eine übersinnliche Ordnung geleitet wird, von der Ansicht, dafs die Moral nicht nur menschliche Gültigkeit habe, sondern übermenschliche. — Ein wichtiges Moment ist hierbei der Glaube an eine Seelenwanderung. Eine solche ist unter der Voraussetzung einer blos empirischen Fassung dieses Ich schlechterdings undenkbar. Das Ganze unseres Seelenlebens bildet eine Reihe aufeinanderfolgender Bewufstseinsacte. „Unsere transcendentale Seelenhälfte ist Träger einer uns zukommenden transcendentalen Individualität und durchläuft in einer Anzahl empirischer Reïncarnationen, indem sie jedesmal mit einer neuen empirischen Seelenhälfte, als Trägerin unserer empirischen Erscheinung, verbindet, eine Reihe von Daseinsstufen.“ Dafs dazu die Erinnerbarkeit keine nothwendige Bedingung ist, zeigt die Thatsache, dafs auch die Träume derselben Nacht zusammenhangslos sind (?). — Die Beziehung auf fremdes Wohlergehen ist kein erschöpfendes Kriterium der moralischen That. Es ist nicht richtig, wenn man das handelnde Subject nur als Reflex der fremden Person gelten lassen will. Jede moralische Bewerthung mufs vielmehr im Sinne des transcendentalen Egoismus erfolgen. Den Beweis für die Existenz einer höheren moralischen Weltordnung bildet das Gewissen. Was empirisch als Verneinung des Willens erscheint, kann zugleich eine Bejahung im transcendentalen Sinne bedeuten. Das in Entwickelung begriffene transcendentale Subject kann nur auf dem Wege der Steigerung befindlich gedacht werden (?) „Jede spätere Incarnation des Subjects kann in diesem Sinne nur als eine weitere Vollendungsphase dieses Subjects im Vergleiche zur vorhergehenden angesehen werden.“

Verf. verräth in diesen Erörterungen einen hohen ethischen Schwung. Seine Auffassungsweise zeigt Berührungspunkte mit der christlichen. Jedoch ruhen die erbrachten Beweise offenbar auf unsicheren Füfsen.

Giessler (Erfurt).

Warner Fite. **Art, Industry and Science.** *Psychol. Review* 8 (2), 128—144. 1901.

Der Verf. versucht eine „psychologische“ Begriffsbestimmung des Schönen als verschieden vom Guten und Wahren. Er betont, dafs der Mensch eine Reihe von Dingen als zum Leben absolut nothwendig betrachtet, dafs diese nothwendigen Dinge jedoch gänzlich verschieden sind auf verschiedenen Culturstufen. Ein civilisirter Mensch könnte nicht ohne Kleider leben, während der Feuerländer trotz seines kalten Klimas sie als einen Luxusgegenstand betrachtet. Dinge, die zuerst nur um ihrer ästhetischen Wirkung willen geschätzt wurden, gehören schliefslich zur Lebensnothdurft und verlieren dann nach Fite ihre ästhetische Wirkung. Die Grenze zwischen dem Schönen und Guten ist daher keine absolute, sondern abhängig vom Culturzustand des Individuums. Aehnlich unterscheidet er das Schöne vom Wahren. Aesthetischer Genufs ist möglich nur unter der Bedingung, dafs das Object des Genusses keine Stelle im wissenschaftlichen System der Wirklichkeit hat. Das Vergnügen, das der Duft von Blumen uns gewährt, würde nicht mehr ästhetisch sein, wenn wir eine deutliche

Beziehung dieses Vergnügens zu unserm körperlichen Wohlsein zu erkennen vermöchten.

Dem Referenten erscheint dieser Versuch einer psychologischen Begriffsbestimmung des Schönen nicht als gelungen, weil er zu einseitig, zu unpsychologisch ist. Nach Fite ist es ein „Gemeinplatz", dafs diejenigen, die am tiefsten durch ein Kunstwerk afficirt werden, nicht identisch mit den besten Kennern des Kunstwerks sind. Ein Gemeinplatz mag das sein, aber eine allgemeingültige psychologische Wahrheit ist es sicherlich nicht. Wenn es uns gelingen sollte, die psychologischen Wirkungen einer Symphonie Beethovens bis in jede Einzelheit zu verstehen, so sollte das den ästhetischen Genufs der Symphonie unmöglich machen? Den Beweis dieser Behauptung hat Fite noch nicht geführt. Sollten wirklich Teppiche, bemaltes Porzellan und Bilder an den Wänden ästhetisch unwirksam sein, weil man sie als Nothwendigkeiten betrachtet, ohne die man gar nicht leben könnte? Dafs ein Gegenstand auf einer gewissen Culturstufe unentbehrlich wird, schliefst doch seinen ästhetischen Genufs nicht aus. Es ist natürlich eine gewisse Wahrheit in Fite's Behauptung, aber er scheint sie ohne genügenden Grund verallgemeinert zu haben. In einer Anmerkung am Schlufs weist er darauf hin, dafs seine Begriffsbestimmung nahezu alle früheren Definitionen des Schönen in wechselseitige Beziehung setze, worin er einen Vorzug zu sehen scheint. Aber andererseits könnte man daraus schliefsen, dafs seine eigene Definition nicht das ganze Gebiet des Schönen umfafst, sondern nur denjenigen Theil, der in allen jenen anderen Definitionen zufällig enthalten ist. Max Meyer (Columbia, Missouri).

E. W. Scripture. **Observations on Rhythmic Action.** *Science*, N. S., **10** (257), 807—811. 1899.

Es giebt zwei Formen regelmäfsig wiederholter Handlungen; entweder die Versuchsperson wählt die Zwischenräume selbst; oder sie sind gegeben. Danach unterscheidet S. „freie rhythmische Thätigkeit" und „geregelte". Finde sich bei letzterer ein Urtheil des Subjects über das Zusammentreffen seiner Bewegungen mit den Signalen, so beseitige dies alle physiologische Theorie hierfür, insbesondere die Ewald'sche Tonustheorie. In der That hat S. beobachtet, dafs die meisten Personen schon unmittelbar vor dem Signal die Bewegung ausführen; zudem spricht für die subjective Natur, dafs sich die Versuchsperson in einen neuen Rhythmus erst finden mufs. Also sei die „geregelte" rhythmische Thätigkeit nur eine modificirte „freie".

Bei dieser nun giebt es je nach der Person und den Umständen immer ein Intervall, welches am leichtesten ausgeführt wird. Ist T diese natürliche Periode und P ihr wahrscheinlicher Fehler, so glaubt S. für den wahrscheinlichen Fehler p eines Intervalls t das Gesetz aufstellen zu können:

$$p = P\left(1 + c\,\frac{[t - T]^2}{t}\right),$$

wobei c eine persönliche Constante. Daraus würde sich dann ergeben, dafs kleine Abweichungen von der natürlichen Periode die Schwierigkeit nicht

sehr erhöhen und, dafs diese schneller für kleinere als für gröfsere Intervalle wächst. Alles Genauere hierüber wäre einer früheren Abhandlung S.'s (*Science* N. S. **4**, 535) zu entnehmen, welche Ref. nicht auftreiben konnte.

ETTLINGER (München).

A. DIEHL. **Ueber die Eigenschaft der Schrift bei Gesunden.** *Kraepelin's Psychol. Arbeiten* **3**, 1—61. 1899.

Als Versuchspersonen dienten je 4 Wärter und Wärterinnen der Heidelberger Universitätsirrenklinik, die an Bildung dem Durchschnitt der Patienten nahe standen. Denn mit Recht erblickt Verf. in der Schriftuntersuchung eine wichtige Handhabe zur Erforschung der Willensstörungen, die bisher noch viel weniger wissenschaftlich ergründet sind als die Krankheiten des Intellects. Die den Experimenten vorausgegangene Arbeit war zwar nicht immer die nämliche, erwies sich aber ohne Einflufs. Auf gleiche Wiederholung des Auftrages wurde peinlichst geachtet; letzterer bestand darin, auf der Schriftwaage mit einem stets gleichmäfsig gespitzten Kohinoorstifte Nr. H. B. die Zahlen von 1—10 auf ein gut geleimtes Kärtchen zu schreiben, und zwar an 5 Tagen zunächst 2mal hinter einander langsam und sorgsorgfältig (L) und dann nach 2 Min. Pause 2mal so schnell wie möglich (S). An weiteren 5 Tagen wurden die Zahlen nochmals 4mal hinter einander so schnell wie möglich geschrieben und an allen 10 Tagen bildete den Schlufs die umgekehrte Reihe von 10—1 in der bequemsten Weise (R). Es ergab sich nun, dafs der Schreibweg, der mit einem eigens construirten, genau beschriebenen und auf dem Principe der Aehnlichkeit von Figuren mit parallelen Umfassungslinien beruhenden Curvimeter bestimmt wurde, bei L am längsten und bei R am kürzesten war. Es wurden also die Schriftzüge um so kleiner, je schwieriger die Aufgabe war. Ebenso nimmt der Weg unter allen 3 Versuchsbedingungen von Tag zu Tag ab. Die Wiederholung des Versuches an demselben Tage vergröfserte ihn bei L und verkürzte ihn bei S. Die Tagesschwankungen waren unbedeutend, bei S am gröfsten. Die Schreibdauer — gemessen durch die Zeitschreibung, welche die Fünftelsecundenuhr an der rotirenden Trommel lieferte — war bei Nichtberücksichtigung der Binnenpause am längsten bei L, am kürzesten bei S; durch die Wiederholung der Aufgabe verkürzte sie sich, namentlich bei L. Die Schwankungen der einzelnen Tage waren hier bei S am geringsten, bei L am gröfsten. — Die Millimeterzeit d. h. die Zeit für 1 mm Schreibweg ausgedrückt in hundertstel Secunden (ζ), wurde durch Division des Schriftwegs in die Schriftdauer gewonnen und liefert ein Maafs für die Schreibgeschwindigkeit. Sie ist bei L fast um ein Viertel gröfser als bei S, aber nur wenig gröfser als bei R; durch die Wiederholung des Versuchs wird sie bei L kleiner, bei S etwas gröfser; im Laufe der Versuchstage wächst sie, vielleicht in Folge einer gewissen Erregung am Anfange. Die Tagesschwankungen sind am gröfsten bei R, am kleinsten bei S. — Die Pausendauer zwischen den einzelnen Zahlen ist bei L am gröfsten, bei S am kleinsten, wird durch die Wiederholung verkürzt und nimmt im Laufe der Versuchstage ab, namentlich vom 1. zum 2. Tage. Sehr grofs sind ihre Tagesschwankungen. — Die Binnenpausen bei den Zahlen 4, 5 und 10 sind durchschnittlich halb so lang wie

die Pausen zwischen den Zahlen, verhalten sich aber sonst wie diese. Die von 10 ist die kürzeste bei *L* und *S*, die längste bei *R*, wahrscheinlich in Folge der Stellung; zeigte doch beim Vorwärtsschreiben die 10 oft eine theilweise Verbindung der beiden Ziffern. Die Binnenpause von 4 ist meist länger als die von 5, jedenfalls in Folge der schroffen Richtungsänderung und der Wichtigkeit des 2. Bestandtheils. — Der Schreibdruck, gemessen an dem höchsten Drucke bei jedem Schriftzug und zwar vermittelst der Schriftwaage in der von Gross (*Psychol. Arbeiten* 2, 450 ff.) angegebenen Weise, war am geringsten bei *L*, am gröfsten bei *R*; durch die Wiederholung der Aufgabe wurde er gröfser bei *L* und geringer bei *S*. Im Verlauf der Tage nimmt er ab. Die Tagesschwankungen sind bei *R* und *S* gröfser als bei *L*, nehmen bei der Wiederholung von *L* zu, bei der von *S* ab. — Die einzelnen Zahlen zeigen in der Dauer bedeutende Verschiedenheiten, so dafs die kürzeste zur längsten sich verhält wie 100 : 242. Ihre Ordnung, nach dem arithmetischen Mittel bestimmt (Ord. I), ist: 1, 6, 9, 8, 3, 2, 7, 5, 4, 10 und nach dem Durchschnittswerthe für die einzelnen Personen (Ord. II): 1, 6, 3, 9, 8, 7, 2, 4, 10, 5. Ein Unterschied zwischen der vorwärts oder rückwärts geschriebenen Reihe ist nicht vorhanden, was gegen den Einflufs der Stelle spricht; dagegen scheint die Pause von Einflufs zu sein. Dem Weg nach ergab Ord. I: 1, 5, 4, 6, 3, 7, 2, 8, 9, 10 und Ord. II: 1, 5, 4, 3, 6, 7, 8, 2, 9, 10. Offenbar kommt hier der Wechsel des Einflusses der Pause und der schroffen Richtungsänderung 4 und 5 zu statten, während 6, 9, 8 wegen ihrer Rundung einen relativ grofsen Weg bei geringer Dauer haben. Die Millimeterzeit, deren kleinste sich zu der gröfsten nur wie 100 : 145 verhält, ist am kleinsten bei 10 und 9, am gröfsten bei 4 und 5; auch 3 und 1 wurden langsam geschrieben. Es werden also die Zahlen mit kurzem Weg verhältnifsmäfsig langsam geschrieben. — Das Geschlecht zeigte sich insofern von Einflufs, als der Weg bei *L* bei Männern kleiner war als bei den Frauen, die Schnörkeleien liebten; bei *S* und *R* drehte sich dagegen das Verhältnifs um. Die Wiederholung war ohne Einflufs. Die persönlichen Differenzen sind hier bei den Frauen gröfser. Die Dauer des Schreibens wie der Pausen war bei den Frauen geringer als bei den Männern, namentlich zeigte sich dieses bei *L*. Auch hier ist die Wiederholung ohne Einflufs; dagegen sind die persönlichen Differenzen hier bei den Männern gröfser, namentlich bei *S* und *R*. Die Millimeterzeit ist bei den Frauen kürzer und weist zwischen *L* und *S* geringere Unterschiede auf. Für *R* liegt sie bei den Männern zwischen *L* und *S*, während sie bei den Frauen hier am gröfsten ist. Die persönlichen Differenzen sind hier bei den Frauen gröfser, namentlich bei *S*. Der Druck ist bei den Frauen kaum halb so grofs wie bei den Männern; der Unterschied ist gröfser bei *S* als bei *L*; auch die persönlichen Differenzen sind hier bei den Männern gröfser. Bei *R* wird der Druck noch gröfser als bei *S*, namentlich aber bei den Männern. An persönlichen Eigenthümlichkeiten ergab sich, dafs die Tagesschwankungen des Weges und der Dauer bei *L* für die einzelnen Personen annähernd gleichmäfsig sind, während bei *S* die der Dauer und Millimeterzeit abnehmen und die des Weges zunehmen; nur 1 Versuchsperson, die bei *L* die gröfste und bei *S* die kürzeste Dauer aufwies, zeigt bei *S* eine

starke Vergröfserung der Schwankungen bei der Dauer und auffällige Gleichmäfsigkeit und Vergröfserung des Weges. *R* führte im Allgemeinen, abgesehen von der eben erwähnten Person, zur Abnahme und gröfseren Gleichmäfsigkeit der Dauer im Vergleich mit *L*; auch der Weg nahm hier ab, ohne dafs aber die Gleichmäfsigkeit gröfser wurde. Am gröfsten sind die Tagesschwankungen der Pausendauer und zwar besonders bei *L* und am wenigsten bei *R*. Die Reihenfolge der Personen in Bezug auf die Schwankungen der Tage wechselt mit den Versuchsbedingungen. Bildet man aus den Werthen für die letzteren wieder einen Mittelwerth und berechnet die mittlere Variation, so sind die so erhaltenen Schwankungen am geringsten beim Weg, etwa 10mal so grofs bei der Dauer des Schreibens und noch gröfser bei der Pausendauer. Bestimmt man die Reihenfolge der Personen nach den Werthen für die einzelnen Eigenschaften der Schrift, so bleibt sie im Grofsen und Ganzen in Bezug auf Weg, Dauer des Schreibens und der Pause, und Druck unter den verschiedenen Bedingungen die nämliche, während sie in Bezug auf die Millimeterzeit weit weniger feststehend ist; diese ist also mehr von der persönlichen Veranlagung abhängig, während jene unter den verschiedenen Bedingungen für die verschiedenen Personen in annähernd gleichmäfsiger Weise sich verändern. Jedenfalls dürfen nur Schriften unter möglichst gleichen Bedingungen mit einander verglichen werden.

Wie Verf. selbst zugiebt, erblickt er den eigentlichen Werth dieser Untersuchung weniger in den noch „unsicheren" Ergebnissen, als in dem Einblick in die Bedingungen des Schreibens. Diesen Erfolg hat er sicherlich erreicht. Je mehr sich auf graphologischem Gebiete der Dilettantismus breit macht, um so dankenswerther sind derart exacte, nüchterne und von jeder Sensation freie Arbeiten. Nicht unbedenklich scheint mir die Vereinigung der Werthe für alle Zahlen und für alle Personen, um Mittelwerthe für den Weg, die Dauer etc. zu gewinnen. Allerdings wird das Bedenken dadurch geschwächt, dafs hinterher die einzelnen Zahlen und Personen auch wieder getrennt betrachtet werden. Eine Ermüdung nimmt Verf. bei diesen kurzen Versuchen nicht an; es will mir scheinen, als ob sie namentlich beim schnellen Schreiben doch nicht so ganz auszuschliefsen ist; sie erklärt vielleicht die Wiederholungserscheinungen besser als der „Nachlafs des Antriebes". Auch die Zeitfolge der Reihen hätte beachtet werden müssen; manches Ergebnifs bei den rückläufigen Reihen dürfte in dem Umstande seine Erklärung finden, dafs diese immer am Schlusse der Sitzung vorgenommen wurden. Ebenso hätte das schnelle Schreiben nicht immer nach dem langsamen erfolgen sollen. — Tabelle XX auf S. 34 ist offenbar die der Pausendauer und XIX die der Schreibdauer schon für auf — und absteigende Reihe; dementsprechend ist auch der Zusatz „Tab. XX" in der letzten Zeile von S. 33 am falschen Platze; er gehört auf S. 35. A. Wreschner (Zürich).

Harlow Gale. **A Case of Alleged Loss of Personal Identity.** *Psychol. Studies by Gale* (1), 140—156. 1900.

In einem Fall, wo einige Zeit hindurch völliger Verlust des Gedächtnisses vorgegeben wird, liegt wegen früherer Verbrechen der Verdacht der

Simulation nahe, zumal bei der allmählichen Wiederkehr gerade alles Nachtheilige verleugnet wird; und dies auch in der Hypnose, deren Echtheit G. deshalb (?) bezweifelt. Trotzdem schliefst G. aus deutlichen Anzeichen von „Gröfsen- und Verfolgungswahn" auf Unzurechnungsfähigkeit; dafs mit dieser ein sehr hoher Grad von Verlogenheit verbunden sein kann, würdigt er zu wenig. Mehr thut dies in einem beigegebenen Gutachten der Irrenarzt Dr. Tomlinson, der den Fall als einen solchen von Epilepsie bezeichnet, bei dem „die Krampfanfälle durch das Auftreten des sog. Doppelbewufstseins ersetzt seien". Ettlinger (München).

Erwiderung.

Die auf S. 134 des vorliegenden Bandes *dieser Zeitschrift* erschienene kurze Besprechung meiner Abhandlung über den Begriff des Wirklichen hat bei der Angabe dessen, was nach mir das Wesen des Wirklichkeitsbewufstseins ausmacht, nur einen Theil der von mir betrachteten Fälle von Wirklichkeitsbewufstsein berücksichtigt, indem sie sagt: „Der Grundgedanke des Verf.'s ist, dafs das Wirklichkeitsbewufstsein seinem Wesen nach Selbstverlorenheit in etwas ist, das als vom Ich verschieden erscheint." Schon die an der Spitze der ganzen Abhandlung stehende Gliederung läfst das in die Augen fallen, da für den zweiten Theil als Abschnitte angegeben sind:

I. Es besteht Selbstverlorenheit in etwas, das vom Ich verschieden erscheint.

II. Es besteht keine Selbstverlorenheit in etwas, das vom Ich verschieden erscheint.

Dementsprechend beginnt der zweite Abschnitt (S. 78) mit den Worten: „Damit sind die Hauptfälle erledigt, wo für den Wirklichkeitsbegriff Selbstverlorenheit in etwas wesentlich ist, das vom Ich verschieden erscheint." In diesem zweiten Abschnitt werden dann neben Fällen, wo überhaupt noch Selbstverlorenheit besteht, andere angeführt, wo solche gar nicht besteht.

Erst dadurch wird übrigens verständlich, weshalb es bei den vorher besprochenen Fällen heifst, „Selbstverlorenheit in etwas, das vom Ich verschieden erscheint", und nicht einfach „Selbstverlorenheit" sei da für den Wirklichkeitsbegriff wesentlich; das läfst die in Rede stehende Besprechung, weil sie den zweiten Abschnitt nicht berücksichtigt, zugleich im Unklaren.

Auch hätte wenigstens mit ein paar Worten zu erwähnen nahe gelegen, dafs in meiner Abhandlung die Schilderung der mannigfachen Nüancen, welche der Wirklichkeitsbegriff von Fall zu Fall annimmt, neben „der Deduction und der Vertheidigung" des Grundgedankens einen breiten Raum einnimmt. H. Raeck (Eisleben).

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referirten Buches oder einer referirten Abhandlung, Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates.

Druck von Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Zeitschrift

für

Psychologie

und

Physiologie der Sinnesorgane.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, E. Hering, J. v. Kries, Th. Lipps,
G. E. Müller, C. Pelman, C. Stumpf, Th. Ziehen

herausgegeben von

Herm. Ebbinghaus und Arthur König.

27. Band.



Leipzig, 1902.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.



Inhaltsverzeichnifs.

Abhandlungen.

Literaturbericht und Besprechungen.

I. Allgemeines.

II. Anatomie der nervösen Centralorgane.

III. Physiologie der nervösen Centralorgane.

IV. Sinnesempfindungen. Allgemeines.

V. Physiologische und psychologische Optik.

Seite

VI. Physiologische und psychologische Akustik.

VII. Die übrigen specifischen Sinnesempfindungen.

VIII. Raum. Zeit. Bewegung und Veränderung. Zahl.

IX. Bewufstsein und Unbewufstes. Aufmerksamkeit. Schlaf. Ermüdung.

X. Uebung, Association und Gedächtnifs.

XI. Vorstellungen.

XII. Gefühle.

XIII. Bewegungen und Handlungen.

XIV. Neuro- und Psychopathologie.

XV. Socialpsychologie.

Zur Kenntnifs des Ablaufes der Erregung im Sehorgan.

Von

Prof. C. Hess in Würzburg.

(Mit 1 Fig.)

I. Eine bisher unbekannte Nachbilderscheinung.

Bewegt man eine ca. 20 cm lange, 1 mm breite, rothgelbe Lichtlinie[1], die in ihrem mittleren Theile auf einer Strecke von $^1/_2$ cm unterbrochen ist, in einem Abstande von 30—50 cm mit mäfsiger Schnelligkeit vor dem ohne Fixirobject geradeaus gerichteten Auge vorüber, so sieht man leicht Folgendes (S. Abbildung 1):

Zunächst erscheinen (Phase 1; vergl. auch Capitel II) zwei rothgelbe Linien, durch einen dunklen Zwischenraum von einander getrennt; danach folgt (Phase 2) eine schmale, dunkle Strecke, die unter den einen Bedingungen continuirlich erscheint, unter anderen Verhältnissen aber an der der Unterbrechung des primären Bildes entsprechenden Stelle einen röthlichen Fleck

[1] Zur Herstellung dieser Linie benutzte ich einen 20 cm langen Kohleglühfaden, dessen Glashülse von einem schwarzen Blechmantel umschlossen war; aus letzterem war parallel zum Glühfaden ein ca. 20 cm langer, 1 mm breiter Schlitz ausgeschnitten, der mit weifsem Papier hinterlegt wurde; der Schlitz erschien dann als gleichmäfsig helle Linie, deren Lichtstärke durch einen passend angebrachten Rheostaten innerhalb ziemlich weiter Grenzen beliebig variirt werden konnte. Ueber die Mitte des Schlitzes wurde ein schwarzer Reif gelegt, dessen Breite gleichfalls beliebig variirbar war und im Mittel ca. $^1/_2$ cm betrug. Es wurde zum Theile mit farbigen Gläsern beobachtet, zum Theile ohne solche.

zeigt (im Folgenden „Kopf“ genannt), der heller als die seitliche Umgebung ist. (Genaueres siehe weiter unten); es folgt Phase 3 als ein blaugrüner Streif, der entsprechend der Unterbrechung des primären Bildes eine meist deutliche dunkle Lücke zeigt, die aber unter gewissen Versuchsbedingungen zum Theile von einem röthlichen Nachbilde eingenommen werden kann (s. u.). Phase 4 stellt sich als ein um sehr viel breiteres dunkles Intervall dar; entsprechend der Unterbrechung im primären Bilde tritt hier fast unmittelbar nach Abklingen der Phase 3 ein schmaler heller Streif auf, dessen Helligkeit zunächst eine nicht unbeträchtliche ist, nach rückwärts aber allmählich abnimmt, so dafs er eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Kometenschweife erhält. Seine Färbung ist im Allgemeinen zu jener des Reizlichtes complementär, doch trifft dies nicht in so ausgesprochener Weise zu, wie für die Phase 3. In der That unterscheidet sich dieser „Komet“ (wie wir der Kürze halber das fragliche inducirte oder Contrastnachbild nennen wollen) in seiner Farbe meist merklich von jener der Phase 3. Er ist aufserdem etwas weniger hell als diese Phase, seine Farbe weniger gesättigt. Bei gelbrothem Reizlicht fand ich den Kometen meist leicht gelblich grün, bei leuchtend rothem Reizlichte grünlich. Bei Benutzung der weniger gesättigten gelben und grünen Gläser war die Färbung des Kometen zu wenig ausgesprochen, um eine sichere Beurtheilung zu gestatten. Der Komet erscheint etwa 4—8 mal so lang als Phase 3. Indem seine Helligkeit beständig abnimmt, entwickelt sich aus ihm schliefslich eine tiefdunkle Furche, die in etwas hellerer Umgebung sehr deutlich sichtbar ist; diese hellere Umgebung entspricht der Phase 5 auf den vom Reizlichte getroffenen Netzhautstellen. Mit abnehmender Helligkeit dieser Phase wird auch die mittlere Furche dauernd unsichtbar.

Dieser Komet und die ihm folgende Phase sind so leicht zu sehen, dafs mehrere Laien, welchen ich den Versuch zeigte, sie sofort wahrnahmen. Etwas schwieriger ist die Beobachtung der dem Kometen vorausgehenden Phasen, die der Unterbrechung der leuchtenden Linie entsprechen. Bei passender Helligkeit und geeigneter Breite dieser Lücke sehe ich vor Auftreten des gegenfarbigen Kometen eine kurze, ziemlich helle Strecke von ähnlicher Färbung, wie das Reizlicht. Es ist schwer, genauer den Zeitpunkt des Auftretens dieses Nachbildes zu bestimmen. Es wird meist etwas früher sichtbar als

die Phase 3, so dafs es zum Theil in dem der Phase 2 entsprechenden dunklen Intervall erscheint. Ob es von dem gegenfarbigen „Kometen" regelmäfsig durch eine dunkle Strecke getrennt ist oder continuirlich in sie übergeht, konnte ich nicht immer sicher unterscheiden. Bei etwas höheren Lichtstärken schien ersteres, bei geringeren letzteres der Fall zu sein.

Bei sehr geringer Lichtstärke eines röthlichen Reizlichtes sehe ich anscheinend in unmittelbarem Anschlusse an die Phase 3 einen schwach dunkelrothen, ziemlich kurzen Schweif, der schon dicht bei der Lücke der Phase 3 sichtbar ist und ca. 2—3 mal so lange dauert als diese Phase.

Das Wesentliche der ganzen Erscheinung besteht nach dem Geschilderten darin, dafs eine von keinem Lichtreize getroffene Netzhautstelle etwa $^1/_4$—$^1/_2$ Secunde nach Erregung benachbarter Stellen durch mäfsig helles Licht, eine Lichtempfindung von ansehnlicher Helligkeit und Dauer vermitteln kann.

Man kann die Unterbrechung der leuchtenden Linie so breit nehmen, dafs bei geeigneter Bewegung derselben diese Unterbrechung den fovealen Bezirk annähernd oder vollständig deckt. Ich fixirte ein feinstes, schwach leuchtendes Pünktchen im Dunkelzimmer und bewegte in 25 cm Abstand die Lichtlinie, deren Unterbrechung 1 cm breit war, so am Auge vorüber, dafs die Mitte der letzteren über das Fixirpünktchen glitt. Unter solchen Umständen wird foveale Netzhaut gar nicht oder höchstens nahe ihren äufsersten (nasalen und temporalen) Grenzen vom Reizlichte getroffen: Trotzdem sind der gleichfarbige kurze Kopf und der gegenfarbige Komet auch jetzt mit der fovealen Netzhaut deutlich und ohne Unterbrechung zu sehen.

Im Hinblicke auf etwaige spätere theoretische Erörterungen hebe ich hervor, dafs also auch der foveale Bezirk ohne selbst durch objectives Licht erregt zu sein, lediglich nach kurz dauernder Reizung der Umgebung ein helles, zum Reizlichte gegenfarbiges Nachbild von merklicher Dauer zu vermitteln vermag, das einen Bruchtheil einer Secunde nach der Reizung auftritt. Ebenso hat die Adaptation keinen wesentlichen Einflufs auf die Erscheinung, sofern selbstverständlich der gesteigerten Erregbarkeit des dunkeladaptirten Auges durch Verminderung der Lichtstärke des Reizlichtes Rechnung getragen ist. Die zur Erzeugung des fraglichen Nachbildes geeignetesten Lichtstärken

sind im Groſsen und Ganzen die gleichen — verhältniſsmäſsig geringen — die zur Erzeugung einer deutlichen Phase 3 hinreichen. Während aber diese letztere bei zunehmender Lichtstärke oft weniger klar und deutlich wird, kann man den „Kometen“ auch dann noch in seiner charakteristischen Form sehen, wenn die Lichtstärke des Reizlichtes eine beträchtlichere geworden ist. Zur thunlichen Vermeidung von Miſsverständnissen betone ich aber, daſs er auch bei geringer Lichtstärke des Reizlichtes schon deutlich hervortritt. Am schönsten fand ich die Erscheinung, wenn die Unterbrechung der Glühlinie bei einem mittleren Abstande von 25—30 cm vom Auge ca. $^1/_2$ cm breit war; doch sah ich sie einerseits noch bei einer Breite der Unterbrechung von nur 1—2 mm andererseits auch bei einer solchen von mehr als 1 cm.

Nach v. Helmholtz sollen die hierher gehörigen Erscheinungen auf „Urtheilstäuschungen“ zurückzuführen sein und es giebt noch immer Anhänger dieser Erklärungsweise. Gerade für sie dürfte der vorstehend beschriebene Versuch besonders lehrreich sein, da wohl bei wenigen Erscheinungen jene psychologische Deutung so vollständig versagt, wie hier: Zu einer Zeit, wo, nach v. Kries, der Erregungsvorgang bereits vollständig abgeklungen sein soll (s. d. folgenden Abschnitt) tritt an Sehfeldstellen, die überhaupt von keinem objectiven Lichtreize getroffen waren, eine Erregung auf, welche als lichter Streif in dunkler Umgebung zum Ausdrucke kommt.

Unter Berücksichtigung der Lehre von der Wechselwirkung der Sehfeldstellen (Hering, Mach) wird die eigenartige Erscheinung leicht verständlich.

II. Ueber die Nachbilder und die sogenannte v. Kries'sche Theorie.

Im 25. Bande *dieser Zeitschrift* (S. 239) macht v. Kries einige Bemerkungen über eine Arbeit von mir, die den Ablauf des Erregungsvorganges nach kurzdauernder Reizung des Sehorgans beim Normalen und beim total Farbenblinden zum Gegenstand hatte. (*Arch. f. Ophth.* **51** (2), 225.)

Da die v. Kries'schen Bemerkungen dem mit meinen Arbeiten nicht Vertrauten ein vielfach unzutreffendes Bild der Sachlage geben und da meine in den letzten 7 Jahren über diesen Gegenstand veröffentlichten Abhandlungen alle in einer anderen Zeit-

schrift[1] erschienen sind, so halte ich es für nothwendig, auch dem Leser *dieser Zeitschrift* einen kurzen Ueberblick über die wichtigsten Punkte in dieser Frage zu geben.

Als „v. Kries'sche Theorie" sind in der letzten Zeit vielfach Anschauungen bezeichnet worden, welchen dieser Name in keiner Weise zukommt. Diese Theorie setzt sich aus 2 von einander unabhängigen und wohl zu sondernden Annahmen zusammen:

Die erste Annahme ist die, dafs die Stäbchen die Empfindung farbloser Helligkeit vermitteln sollen und dafs die Farbenempfindung nur durch die Zapfen vermittelt werde. Diese Annahme ist es insbesondere, die oft als „v. Kries'sche" bezeichnet wird. Sie ist wohl discutirbar, stammt aber nicht von v. Kries, sondern wurde zuerst 1866 von Max Schultze aufgestellt, später wiederholt, so von Kühne und von Haab, dann von Parinaud (1881—84) in einer der v. Kries'schen auffallend ähnlichen Form und grofsentheils auf Grund der gleichen Thatsachen wie später von v. Kries eingehend erörtert und physiologisch zu begründen gesucht. (Die bezüglichen Angaben der genannten Forscher habe ich in der Einleitung zu meiner Arbeit „Experimentelle und kritische Untersuchungen über die Nachbilder rasch bewegter leuchtender Punkte" (*Arch. f. Ophth.* **44**, 3) zusammengestellt.)

Die zweite Annahme hat v. Kries selbst zum Urheber. Nach ihr soll die Erregung in den Zapfen sich im Sinne der Young-Helmholtz'schen Theorie abspielen. Danach soll also unter Anderem die Empfindung Weifs auf 2 verschiedene Arten zu Stande kommen, es soll zweierlei Weifs geben, ein seiner Entstehung nach einfaches (wie es auch die Theorie der Gegenfarben annimmt) und ein in Gemäfsheit der Young-Helmholtzschen Theorie entstehendes „trichromatisches" Weifs. Die Unvereinbarkeit dieser v. Kries'schen Hypothese mit einer Reihe wichtiger Thatsachen ist wiederholt betont worden; sie ergiebt sich auch aus der Untersuchung der Nachbilder nach kurzdauernder Reizung des Sehorgans. Als „v. Kries'sche Theorie" schlechtweg ist im Folgenden nur diese letztere Annahme bezeichnet, während die erstere richtiger als Max Schultze'sche Theorie zu bezeichnen ist.

Seine Annahme sucht v. Kries unter Anderem durch einige Beobachtungen zu stützen, die er bei Untersuchung der Nachbilder bewegter farbiger Lichter gemacht hatte.

[1] *Archiv f. Ophthalm.* **40** (2), 1894; **44** (3), 1897; **51** (2), 1900.

Wird eine farbige, nicht zu helle Lichtquelle am Auge vorübergeführt, so folgt der primären Erregung (Phase 1) ein kurzes dunkles Intervall (Phase 2), darauf eine complementär gefärbte helle Strecke (Phase 3), dann ein längeres dunkles Intervall (Phase 4), danach eine langdauernde helle, zur primären Erregung gleichfarbige Strecke (Phase 5) und darauf wieder ein längeres dunkles Intervall (Phase 6).

Ich hatte nun in meiner letzten Abhandlung den Nachweis geliefert, dafs v. Kries bei seinen Untersuchungen die ganzen, bei mäfsiger Lichtstärke meist mehrere Secunden lang dauernden Phasen 4, 5 und 6 völlig übersehen hat. v. Kries sucht dies zu bestreiten mit der Behauptung: „Die gesammten Erscheinungen, deren Uebersehen Hess mir vorwirft, sind unter den von mir eingehaltenen Beobachtungsbedingungen in der That nicht vorhanden.“ Indem v. Kries dem Leser vorenthält, dafs ich die Irrigkeit einer solchen Annahme schon in meiner letzten Abhandlung mit schlagenden Beweisen dargethan habe, nöthigt er mich, meine Widerlegungen zum Theil wenigstens eingehender zu erörtern:

Bei einem Theile der v. Kries'schen Beobachtungen schlofs sich die Versuchsanordnung „fast genau“ der von Bidwell geübten an. Von einer runden Thüröffnung, die mittels einer elektrischen Bogenlampe mit weifsem oder, durch Entwerfung eines reellen Spectrums, mit farbigem Lichte erleuchtet werden konnte, wurde auf einem weifsen Schirme mittels Objectiv und Spiegel ein reelles Bild entworfen, das bei Rotation des Spiegels auf dem Schirme eine kreisförmige Bahn durchlief. Bei solcher Versuchsanordnung ist nach Bidwell ein (der Phase 5 entsprechender) langer lichter Schweif sichtbar, der fast die ganze Bahn ausfüllt. Nun giebt v. Kries aber ausdrücklich an, dafs er „um die Farben von gröfserer Lichtstärke zu erhalten“ „in vielen Fällen auch farbige Gläser unter Verzicht auf die spectrale Zerlegung verwendet habe“. Da mit zunehmender Lichtstärke Dauer und Deutlichkeit der Phase 5 zunehmen, so geht schon hieraus mit Sicherheit hervor, dafs v. Kries die Phasen 4, 5 und 6 wirklich ganz übersehen hat. Seine vorher citirte Behauptung war um so unvorsichtiger, als jeder Anfänger sich leicht von ihrer Irrigkeit überzeugen kann, so z. B. mittels des folgenden, auf S. 242 und 243 meiner letzten Arbeit ausführlich geschilderten Versuches: Durch allmähliche Abschwächung der Lichtstärke des als Reizlicht

dienenden Milchglasglühlämpchens mittels Rheostaten suchte ich die geringste zur Erzeugung einer deutlich sichtbaren Phase 3 nöthige Lichtstärke auf; bei sehr geringer Lichtstärke erscheint diese Phase 3 deutlich sichtbar, aber farblos. Ich konnte leicht feststellen, dafs „selbst bei den geringsten für das Sichtbarwerden der dritten Phase eben hinreichenden Lichtstärken stets auch die drei folgenden Phasen sichtbar sind, und dafs ihr Ablauf auch jetzt noch mehrere Secunden in Anspruch nimmt. Damit diese dritte Phase deutlich gegenfarbig gesehen werde, sind höhere Lichtstärken nöthig; dann sind aber die drei letzten Phasen beträchtlich länger sichtbar, sofern das Auge vor weiterem Lichteinfall geschützt wird.“ Diese letztere, eigentlich selbstverständliche Vorsichtsmaafsregel hat v. Kries ganz aufser Acht gelassen, trotzdem ich ihn wiederholt auf deren Wichtigkeit aufmerksam gemacht habe. Denn er läfst die einzelnen Reize in Intervallen von 1,5—2 Secunden auf einander folgen; zudem sind Reiz- und Fixirlicht beständig sichtbar. Es ist wohl verständlich, dafs v. Kries die fraglichen 3 Phasen (4, 5 und 6) in Folge dieses Fehlers übersehen hat. Dafs sie aber bei den von ihm im Allgemeinen benutzten Lichtstärken thatsächlich vorhanden waren, geht schon aus den oben erwähnten Versuchen schlagend hervor. (Dafs eine qualitative Aenderung des Reizlichtes bei seiner Abschwächung für das Typische der Erscheinung bei den fraglichen Versuchen nicht in Betracht kommen kann, ist selbstverständlich, soll aber im Hinblick auf einen von v. Kries erhobenen Einwand weiter unten eingehender dargethan werden).

Auch die folgende irrige Angabe von v. Kries ist darauf zurückzuführen, dafs er die fraglichen 3 Phasen ganz übersehen hat. Er schreibt: „Das günstige Stadium für die Beobachtung des Springens, für die Bestimmung der Farbe, für die Vergleichung der Stärke bei verschieden gefärbtem primären Bilde u. s. w. ist jenes, in dem das secundäre Bild noch kurz ist, höchstens wie es etwa die von mir gegebene Abbildung zeigt .... In diesen Fällen dauert also der ganze Effect der Reizung etwa $^1/_2$ Secunde oder noch weniger und nicht wie Hess für die von mir benutzten Lichter ausrechnet, 3—4 Secunden.“ Diese letzte Behauptung ist durchaus unrichtig. Selbst bei so lichtschwachen Reizlichtern, bei welchen die Phase 3 nur ganz schwach und farblos gesehen wird, dauert „der ganze Effect der Reizung“ schon mehrere Secunden. Bei solcher Erscheinungsweise aber,

wie sie v. Kries abgebildet hat, (wo die Phase 3 deutlich gegenfarbig erscheint), dauert dieser Effect meist noch mehrere Secunden länger. Die viel zu rasche Aufeinanderfolge der einzelnen Reize bei den v. Kries'schen Versuchen macht also die Beobachtung des ganzen Verlaufes unmöglich. v. Kries schreibt ferner: „Bezüglich der sonstigen, von H. erhobenen Einwände sei erwähnt, dafs die Wiederholung der Reizung durch den rotirenden Apparat sicher nicht in der von ihm angenommenen Weise als Fehlerquelle zu betrachten ist; denn es versteht sich ja von selbst, dafs man die Erscheinung auch sofort bei Fixirung der Marke nach zuvor abgewandtem Auge, also bei erstmaligem Vorübergang des Lichts beobachten kann.“ Auch dieser Irrtum erledigt sich durch das vorher Gesagte. v. Kries kann bei der Wiederholung der Reizung die Phase 3 wohl wahrnehmen, nicht aber die 3 folgenden Phasen, die einen integrirenden Bestandtheil des ganzen Nachbildverlaufes bilden und unter keinen Umständen bei der theoretischen Betrachtung von den ersten Phasen getrennt werden dürfen.

Es ist unverständlich, wie v. Kries immer wieder den Versuch machen kann, die Verschiedenheit unserer Versuchsergebnisse durch die Annahme der Benutzung zu hoher Lichtstärken meinerseits zu erklären, angesichts der Thatsache, dafs ich durch systematische Abschwächung der Lichtstärke des Reizlichtes bis zu solchen Stadien gekommen bin, bei welchen die Phase 3 nicht mehr farbig, sondern farblos gesehen wird, während die v. Kries'schen Angaben sich auf solche Stadien beziehen, in welchen die Phase 3 farbig erschien, wozu doch beträchtlich höhere Lichtstärken nöthig sind, als zu Erzeugung einer farblosen Phase 3. Einen thatsächlichen Irrthum enthält auch die folgende Behauptung von v. Kries: „Hess hat aus der von Samojlow gegebenen Beschreibung eines von ihm und überhaupt in meinem Institut benutzten Apparates geschlossen, dafs ein Milchglas, aus einer Entfernung von ca. 50 cm durch 2 oder 3 Auerbrenner transparent beleuchtet eine für unsere Beobachtungen angemessene und von uns im Allgemeinen benutzte Lichtstärke darbiete.“ Meine Abhandlung giebt nirgends einen Anhalt für die Aufstellung einer solchen, nur aus sehr flüchtiger Lektüre zu erklärenden Behauptung; der aufmerksame Leser wird sich leicht von ihrer Irrigkeit überzeugen. v. Kries scheint sich auf einen Versuch zu beziehen, den ich unter vielen anderen

angestellt habe, um zu sehen, wie bei den höchsten mit dem SAMOJLOFF'schen Apparate erhältlichen Lichtstärken die Nachbilder sich verhalten. Dafs ich ausführlich Versuchsreihen geschildert habe, bei welchen nur ein einziger Auerbrenner benutzt wurde, sowie solche, bei welchen farbige Gläser (mit Milchglas) mit 2 oder 3 Auerbrennern benutzt wurden, und dafs ich diese Versuche ausdrücklich als die wichtigeren bezeichnet habe, — das unterläfst v. KRIES anzuführen und giebt durch diese partielle Erwähnung meiner Beobachtungen dem Leser ein unzutreffendes Bild der Thatsachen. Nun konnte ich aber zeigen, dafs auch bei diesen geringeren Lichtstärken der Ablauf der Erregungsvorgänge 4—7 Secunden und mehr in Anspruch nimmt, sofern nur die Fehler der v. KRIES'schen Versuchsanordnung vermieden sind.

Dafs v. KRIES auch bei den Versuchen mit adaptirtem Auge vermuthlich verhältnifsmäfsig höhere Lichtstärken angewendet hat, als ich, geht u. A. daraus hervor, dafs er auf die gesteigerte Lichtempfindlichkeit des dunkeladaptirten Auges Rücksicht zu nehmen nicht für nöthig gefunden hat, während ich diesem Umstande selbstverständlich stets Rechnung getragen habe.

v. KRIES hatte angegeben, dafs die Phase 3 auf der Fovea fehle und hatte dies — auffälligerweise — mit seiner Hypothese in Einklang gefunden. Bei Vermeidung der Fehlerquellen der v. KRIES'schen Versuchsanordnung konnte ich mich von dem angeblichen Ausfalle jener Phase im fovealen Bezirke nicht überzeugen. v. KRIES übt nun an verschiedenen der von mir angegebenen Versuchsanordnungen Kritik, ohne diese einer Nachprüfung unterworfen zu haben. Wenn er sich der kleinen Mühe unterzogen hätte, die einfachsten meiner Versuche zu wiederholen, so würde er es z. B. nicht „für zweifelhaft halten“ können, dafs es möglich ist, „die selbst nicht sichtbare Mitte“ zwischen zwei leuchtenden Fixirzeichen „mit genügender Sicherheit zu fixiren, zumal wenn ein relativ helles Object im Gesichtsfeld bewegt wird“. Etwas eingehender mufs ich den folgenden Einwand besprechen: v. KRIES sagt: „Für empfehlenswerth kann ich auch die von HESS versuchte Methode nicht halten, eine längere Lichtlinie als Object zu benutzen, deren mittleres Stück über die Fovea läuft und nun zu sehen, ob im Nachbild die Linie unterbrochen erscheint. Es ist doch klar, dafs man hier mit all den bekannten Schwierigkeiten zu rechnen hat, die der

subjectiven Wahrnehmung eines kleinen Scotoms immer entgegenstehen. Wenn man eine Lichtstärke herstellt, die central nicht gesehen wird, bei der man also ein kleines Object zum centralen Verschwinden bringen kann, und dann eine gröfsere Fläche von derselben Helligkeit betrachtet, so weifs man, wie schwer es ist, die centrale Lücke sicher wahrzunehmen. Es gelingt wohl, wie Hess selbst angiebt, im ersten Moment der Beobachtung; aber selbst diese Beobachtung erfordert schon grofse Aufmerksamkeit und eine gewisse Uebung. Was will es also besagen, wenn man die centrale Unterbrechung eines Nachbildes nicht constatiren kann."

Gegen diese Argumentirung ist eine Reihe von Einwänden zu erheben. Zunächst erscheint es unzulässig, die Verhältnisse bei Beobachtung einer hellen Fläche ohne Weiteres auf jene bei Beobachtung einer Lichtlinie zu übertragen. Ein einfacher Versuch zeigt ferner, dafs eine noch viel kleinere Unterbrechung der Nachbildlinie, als dem fovealen Bezirke entsprechen würde, deutlich und leicht wahrnehmbar ist.

Ich schiebe über die Mitte der zur Reizung benutzten leuchtenden Linie (s. die vorhergehende Abhandlung) einen mattschwarzen Ring von 5 mm Breite. Bewege ich nun die Lichtlinie in $^3/_4$—1 m Abstand vor dem Auge vorbei, so fällt im Vor- wie im Nachbilde die betreffende Strecke aus; dieser Ausfall ist als deutliche Unterbrechung der Nachbildlinie auffällig sichtbar. Nun beträgt nach den früheren Angaben von v. Kries der horizontale Durchmesser des dem stäbchenfreien Netzhautbezirke entsprechenden Gesichtsfeldbezirkes, auf 1 m Abstand projicirt, 35—38 mm für das Auge eines seiner Schüler, 55 mm für sein eigenes Auge. Nehmen wir nur 36 mm für diesen Durchmesser an, so müfste bei den fraglichen Versuchen (wenn die Linie z. B. von oben nach unten am Auge vorübergeführt wird) die foveale dunkle Unterbrechung der Nachbildlinie mehr als 5-, bezw. 7 mal länger sein als jene bei Benutzung des Ringes von 5 mm Breite; da im letzteren Falle die Nachbildunterbrechung noch mit voller Deutlichkeit sichtbar ist, wird man nicht wohl einwenden können, es sei zu schwer, die 5—7 mal längere Unterbrechung im ersteren Falle wahrzunehmen. Noch überzeugender ist der folgende Versuch: Wenn man einen Draht von weniger als $^1/_2$ mm Durchmesser über den leuchtenden Schlitz legt, so sieht man selbst jetzt bei Bewegung des Rohres an der dem Drahte entsprechen-

den Stelle des Nachbildes deutlich eine dunkle Unterbrechung; man kann die Lichtstärke des Reizlichtes so wählen, dafs die Unterbrechung der Vorbildlinie durch den Draht in Folge der Irradiation kaum oder gar nicht bemerkt wird; so ist dem etwaigen Einwande vorgebeugt, dafs die sichtbare Unterbrechung des Vorbildes die Sichtbarkeit jener des Nachbildes erleichtern könne. Im Nachbilde ist bei diesem Versuche die Unterbrechung deutlich sichtbar und doch ist ihr Durchmesser kaum den siebzigsten Theil so grofs als die angebliche, dem fovealen Bezirke entsprechende Unterbrechung, von der v. Kries meint, dafs sie bei diesen Versuchen zu leicht übersehen werden könne!

Ferner läfst v. Kries aufser Acht, dafs bei meinen Versuchen die Beobachtung des fovealen Theiles der Nachbildlinie leicht und sicher genug ist, um in vielen Fällen festzustellen, dafs das foveale Nachbild eine kurze Zeit später auftritt, als das extrafoveale, was sich in einer entsprechenden schwachen Einbuchtung der vorderen Grenzlinie des fovealen Nachbildtheiles kund giebt. Solche Erscheinungen kann man doch wohl nur wahrnehmen, wenn der fragliche Nachbildtheil wirklich sichtbar ist.

Endlich möge mir v. Kries gestatten, darauf aufmerksam zu machen, dafs er selbst das jetzt von ihm so scharf verurtheilte Princip der bewegten Lichtlinie empfohlen hat, um die von ihm behauptete foveale Unterbrechung des Nachbildes nachzuweisen, und dies sogar in einem Falle, wo die Wahrnehmung der Erscheinung schwieriger ist als gewöhnlich. Er schreibt im XII. Bande *dieser Zeitschr.* S. 93, bei Besprechung der mit stark dunkeladaptirtem Auge wahrnehmbaren Erscheinungen: „Das Fehlen an der Stelle des deutlichsten Sehens ist freilich hier, wo der Schweif sich dem primären Bilde unmittelbar anschliefst, schwieriger zu sehen. Doch kann man sich auch davon ganz wohl überzeugen. Ich fand es dazu am vortheilhaftesten, dem laufenden Lichtbilde die Gestalt eines Streifens zu geben[1], der z. B. horizontal liegt und den Fixationspunkt vertical aufsteigend passirt. Ueberdies hält man zweckmäfsig einen Schirm mit seinem oberen horizontalen Rande derart vor die Augen, dafs der blaue Streifen erst dicht am Fixationspunkte dahinter auftaucht. Alsdann sieht man recht gut, dafs das blaue Bild rechts und links zwei weifse Schwänze hinter sich herzieht,

[1] Bei v. Kries nicht gesperrt gedruckt.

welche gegen den Fixationspunkt zu unscharf begrenzt sind, diesen aber selbst frei lassen. Erst etwas über dem Fixationspunkte erstreckt sich der weifse Schein von rechts nach links continuirlich."

v. Kries hat hier den (bei dem Principe der leuchtenden Linie besonders leicht zu vermeidenden) Fehler begangen, einen leuchtenden Fixirpunkt zu benutzen und sich die Beobachtung durch den vorgeschobenen Schirm unnöthig erschwert. Trotzdem hat ihm die Methode gute Dienste geleistet. Wir begegnen also der bemerkenswerthen Thatsache, dafs v. Kries ein Untersuchungsprincip als besonders vortheilhaft empfiehlt, wenn die damit gewonnenen Ergebnisse seine Anschauungen zu stützen scheinen, dafs er aber dieses Princip scharf verurtheilt, wenn damit Ergebnisse erzielt werden, die seinen Ansichten nicht entsprechen.

Man kann gegen das Gesagte nicht einwenden, dafs die Einzelheiten des Versuches bei v. Kries etwas andere waren als bei mir. Die Benutzung eines Schirmes sowohl, wie die eines Fixirpunktes machen die Beobachtung nur schwieriger. Denn wenn der blaue Streifen erst dicht am Fixationspunkte hinter dem Schirme auftaucht, so kann ein mehr oder minder grofser Theil des fovealen Bezirkes durch den Schirm ausgeschaltet sein, ein eventueller Ausfall des Nachbildes also immer in kleinerer Ausdehnung statthaben, als ohne Schirm. Ein leuchtender Fixirpunkt ist auch hier durchaus zu verwerfen, da der foveale Bezirk dadurch ermüdet wird und da die dauernde Sichtbarkeit dieses Lichtpunktes die Wahrnehmung des fovealen Nachbildes stören mufs. Der Vorzug der Beobachtung mit bewegter Lichtlinie ist ja eben, dafs ein Fixirpunkt ganz überflüssig ist. Dafs die hier von v. Kries erwähnten blauen Lichter wegen der macularen Absorption für diese Versuche vorzugsweise ungeeignet sind, sei nur beiläufig erwähnt.

v. Kries erhebt gegen die von mir angegebenen Methoden noch den folgenden sonderbaren Einwand: „Insbesondere ist die Regulirung der Lichtstärke durch Rheostaten ein äufserst bedenkliches Verfahren, weil man stets mit der Stärke des Lichtes auch seine Qualität resp. Zusammensetzung in erheblichstem Maafse ändert .... Ohne Anwendung von Rauchgläsern u. dergl. ist in der That die Glühlampe, wie es scheint, zu diesen Beobachtungen ganz vorzugsweise ungeeignet, weil bei der Abschwächung des Glühens das Licht roth wird; es ist wohl denkbar, dafs ein für die Beobachtungen qualitativ und quantitativ geeignetes Licht auf keinem Punkte der Glühstärke erreicht wird." Es ist unverständlich, was dieser Einwand soll:

Die fragliche Versuchsanordnung erfüllt ihren Zweck vollständig, sobald sie die Phase 3 deutlich zur Anschauung bringt. Eine Abschwächung und damit verbundene Aenderung der Zusammensetzung des Reizlichtes kann doch höchstens eine Aenderung in der Farbe oder bei genügender Abschwächung ein Farblos- oder völliges Unsichtbarwerden der 3. Phase zur Folge haben.

Solange man die Phase 3 auf ihre Farbe, ihr Verhalten im fovealen Bezirke oder bei Dunkeladaptation untersucht, wird man selbstverständlich nicht das Reizlicht bis zum Unsichtbarwerden der Phase abschwächen. Solange sie aber sichtbar ist, kommt die Qualitätsänderung des Reizlichtes, insoferne durch sie nur die Farbe der dritten Phase geändert wird, für unsere Erörterungen gar nicht in Betracht; v. Kries hat bisher nichts darüber angegeben, dafs die Phase 3 bei verschiedener Färbung derselben sich auf der Fovea, im adaptirten Auge etc. verschieden verhalte, solange sie überhaupt sichtbar ist. (Das von mir benutzte Licht war auch bei der äufsersten Abschwächung, die ich anwandte, noch deutlich gelbroth; die brechbareren Strahlen waren also stets in für unsere Zwecke zureichendem Maafse vorhanden.)

Dieser v. Kries'sche Angriff, dessen Unhaltbarkeit durch das Gesagte schon genügend dargethan ist, mufs um so seltsamer erscheinen, wenn man sich erinnert, dafs v. Kries selbst bei seinen Versuchen zur Abschwächung des Reizlichtes Rauchgläser etc. benutzt. Sollte es ihm wirklich ganz unbekannt sein, dafs die gebräuchlichen Rauchgläser keineswegs nur auf die Quantität einer Lichtquelle von Einflufs sind, sondern im Allgemeinen auch die Qualität merklich verändern? Der spectroskopische Vergleich einer beliebigen Lichtquelle bei directer Betrachtung und bei Betrachtung durch einige rauchgraue Gläser genügt zum Nachweise dieser übrigens wohl allgemein bekannten Thatsache. Was also der Einwand gegen die von mir benutzte Methode der Abschwächung des Reizlichtes soll, ist nicht einzusehen.

Es ist einleuchtend, dafs für systematische Versuche die Methode der allmählichen Abschwächung des Reizlichtes in jeder Hinsicht den Vorzug verdient vor der v. Kries'schen Abschwächung mittels Rauchgläsern; denn die letzteren gestatten doch immer nur eine eng begrenzte Zahl von Abstufungen der Lichtstärken.

Ueber den Einfluſs der Adaptation auf die fraglichen Nachbilderscheinungen finden wir bei v. Kries dreierlei mit einander in Widerspruch stehende Angaben: In seinen ersten Aufsätzen gab er an, daſs das fragliche Nachbild (Phase 3) „bei dunkeladaptirtem Auge bei Weitem am schönsten zu sehen sei". In den folgenden Aufsätzen hieſs es im Gegentheil, daſs „die schönste und eleganteste Erscheinungsweise bei hell- oder schwach dunkeladaptirtem Auge gesehen werde", ja daſs durch lange Dunkeladaptation die Phase 3 „wirklich fortfällt". Nachdem ich die Unrichtigkeit dieser letzteren Angaben in einer besonderen Untersuchungsreihe mit langdauernder Dunkeladaptation nachgewiesen hatte, wurde der fragliche Punkt, obschon ihn v. Kries früher als „besonders wichtig" bezeichnet hatte, in einer gegen meine Untersuchungen gerichteten Abhandlung eines v. Kries'schen Schülers (Samoiloff) vollständig mit Stillschweigen übergangen. In seiner letzten Arbeit wiederum macht v. Kries über den Einfluſs der Adaptation folgende Angaben:

„Das secundäre Bild (sc. Phase 3), welches ca. $1/5$ Sec. nach dem primären beginnt, zeigt eine mit zunehmender Dunkeladaptation beständig zunehmende Länge, ist aber zuerst ganz kurz, um sich erst allmählich in einen längeren und längeren Schweif auszuziehen. Von der Lichtstärke hängt es ab, ob das secundäre Bild sogleich nach Verdunkelung des Beobachtungsraumes sichtbar ist oder erst nach kürzerem oder längerem Dunkelaufenthalt sichtbar wird. Nach längerer Adaptation ist der Schweif so lang, daſs die ganze Peripherie mit einem Lichtnebel erfüllt erscheint."

Nach diesen so verschiedenen Angaben kann kein Leser sich ein Bild davon machen, welches nun eigentlich v. Kries' Ansicht über den Einfluſs der Adaptation ist, noch viel weniger von den Thatsachen selbst. Es ist daher vielleicht nicht überflüssig, wenn ich betone, daſs der T y p u s des Verlaufes der Nachbilder bei allen Graden von Dunkeladaptation der gleiche ist, wie im helladaptirten Auge, sofern nur der gesteigerten Lichtempfindlichkeit des dunkeladaptirten Auges durch entsprechende Minderung der Lichtstärke des Reizlichtes Rechnung getragen ist. Auch diese Vorsichtsmaaſsregel hat v. Kries auſser Acht gelassen; ich muſs es dahingestellt sein lassen, ob hierauf seine von den meinigen abweichenden Angaben bezogen werden können. Jedenfalls kann man oft beobachten, daſs bei einer für das helladaptirte

Auge passenden Lichtstärke des Reizlichtes das gut dunkeladaptirte die Phase 3 nicht mehr deutlich wahrnimmt, daſs aber dann eine entsprechende Verminderung dieser Lichtstärke genügt, um die fragliche Phase wieder mit voller Deutlichkeit hervortreten zu lassen. Auch die Angabe, daſs „nach längerer Adaptation der Schweif so lang sei, daſs die ganze Peripherie von einem Lichtnebel erfüllt erscheint“ beweist, daſs v. Kries hier zu hohe Lichtstärken benutzt hat, jedenfalls viel höhere als ich bei meinen Versuchen mit adaptirtem Auge. Denn wenn man der gesteigerten Lichtempfindlichkeit entsprechend die Lichtstärke des Reizlichtes mindert, so erscheint auch nach vielstündiger Dunkeladaptation die Form der Phase 3 im Wesentlichen genau so, wie dem helladaptirten Auge bei gleicher Geschwindigkeit der Bewegung, nicht aber in einen langen Schweif ausgezogen. Die Dauer der Sichtbarkeit dieser Phase übertrifft auch im adaptirten Auge jene der Sichtbarkeit des Vorbildes nur wenig.

Endlich hatte ich in meiner Arbeit den Nachweis geliefert, daſs die v. Kries'schen Beobachtungen, selbst wenn sie richtig wären, nicht als Stütze für die von ihm gemachte Annahme aufgeführt werden könnten, wonach sich die Erregung in den Zapfen in Gemäſsheit der Young-Helmholtz'schen Theorie abspielen soll und daſs die Erklärung in einer anderen als der von v. Kries gewollten Richtung gesucht werden müsse. Als Beispiel führte ich (unter eingehender Begründung) an, nach seiner Theorie wäre zu erwarten, daſs die Phase 3 im fovealen, stäbchenfreien Bezirke nicht ausfiele, sondern daſs hier eine sehr gesättigte farbige Strecke, dunkler als die Umgebung, sichtbar werden müſste und daſs ein Gleiches, aus anderen Gründen, für das dunkeladaptirte Auge zu vermuthen wäre.

v. Kries faſst in seiner Entgegnung seine Ansicht noch einmal dahin zusammen, „daſs eine eigenartige Function nachgewiesen werden kann, hinsichtlich deren auch bei schwach oder gar nicht dunkeladaptirtem Auge die Reizwerthe der verschiedenen Lichter sich wie die Dämmerungswerthe verhalten und daſs diese Function in einem centralen Bereich fehlt . . . Ueber ihre (sc. dieser Constatirung) theoretische Bedeutung weiter zu streiten, dürfte kaum von Nutzen sein.“

Ich bedauere auch hier einen von dem v. Kries'schen durchaus verschiedenen Standpunkt einnehmen zu müssen. Solange

man eine Theorie vertritt, sollte man, wie mir scheint, auch bemüht sein, auffällige Widersprüche zwischen dieser und einer Reihe fundamentaler, leicht zu constatirenden Thatsachen zu erklären, wenn letztere ursprünglich zur Stütze der Theorie herangezogen worden waren. Denn wer auf eine Lösung solcher Widersprüche verzichtet, kann leicht in den Verdacht kommen, eine befriedigende Erklärung der Thatsachen nicht geben zu können.

Die Hypothese, die von Kries vertheidigt, stellt insofern eine wesentliche Annäherung an die von Hering seit langer Zeit vertretenen Anschauungen dar, als sie eine von der farbigen mehr oder weniger unabhängige farblose Empfindungsreihe annimmt. In seinen ersten Abhandlungen machte v. Kries diese Annahme nur für die extrafoveale Netzhaut, später, auf die von Hering, Tschermak, mir u. A. gemachten Einwendungen hin, hat er die Möglichkeit einer solchen von der farbigen mehr oder weniger unabhängigen farblosen Empfindungsreihe auch für den fovealen Bezirk zugegeben, wo der „Dunkelapparat" „nur in äufserst reducirtem Maafse" vorhanden sein soll. v. Kries nimmt also hier nur noch quantitative Unterschiede zwischen fovealem und extrafovealem Gebiete an. In seiner letzten Abhandlung aber spricht er wieder von dem „Fehlen" der fraglichen Function in einem centralen Bereich. Es ist also auch hier schwer zu ersehen, welches eigentlich die v. Kries'sche Ansicht ist; für die Theorie ist dies insofern gleichgültig, als die Thatsachen mit der einen wie mit der anderen Fassung der Hypothese in Widerspruch stehen.

Aus meinen Beobachtungen geht hervor, dafs v. Kries in Folge der mehrerwähnten Fehler seiner Untersuchungsmethoden die drei der Zeit nach längsten Phasen des nach kurzdauernder Reizung des Sehorgans wahrnehmbaren Nachbildverlaufes ganz übersehen hat, die einen integrirenden Bestandtheil des Phänomens bilden, bei den von ihm in der Regel benutzten Lichtstärken stets vorhanden und bei richtiger Versuchsanordnung leicht wahrnehmbar sind; ferner, dafs seine Angaben über das Fehlen der Phase 3 im fovealen Gebiete und bei längerer Dunkeladaptation den Thatsachen nicht entsprechen. Weiter zeigte sich, dafs die fraglichen von mir mitgetheilten Thatsachen und Beobachtungen an Normalen wie an total Farbenblinden

in Widerspruch stehen mit der v. KRIES'schen Hypothese sowohl in deren älterer, wie in der neueren Fassung, insoweit diese Hypothese neu und v. KRIES eigenthümlich ist.

Erklärung der Abbildung.

In der Figur habe ich versucht, eine annähernde Vorstellung der vorstehend geschilderten Erscheinungen zu geben, wie sie bei mäfsiger Lichtstärke des Reizlichtes wahrnehmbar sind. Der mit solchen Versuchen Vertraute weifs, wie schwierig es ist, eine so flüchtige Erscheinung naturgetreu wiederzugeben; ich betone daher ausdrücklich, dafs die Abbildung vorwiegend zu dem Zwecke angefertigt wurde, das Verständnifs der Beschreibung zu erleichtern und für Nachprüfungen einen Anhaltspunkt zu geben. Ich habe von den Nachbildern des bewegten gelbrothen Objectes nur die ersten 5 Phasen wiedergegeben; der Phase 5 folgt an den von objectivem Lichte getroffenen Stellen stets (auch bei sehr geringen Lichtstärken des Reizlichtes) eine 6. Phase als sehr dunkles Band in weniger dunkler Umgebung, das meist mehrere Secunden lang sichtbar, und ebenso wie Phase 4 und 5 von v. KRIES ganz übersehen worden ist.

(*Eingegangen am 15. Juni 1901.*)

(Aus dem philosophischen Seminar der Universität Graz.)

Ueber den Einflufs der Gefühle auf die Vorstellungsbewegung.

Von

Dr. ROBERT SAXINGER.

§ 1.

Die Erkenntnifs, dafs das Gefühl auf den Vorstellungslauf einen Einflufs ausübe, stammt keineswegs aus jüngster Zeit. Man hat längst eingesehen, dafs das Auftreten von Gefühlen für die Vorstellungsbewegung nicht gleichgültig sei; aber im Grofsen und Ganzen ist man über allgemeine Formulirungen dieses Gedankens nicht hinausgekommen. Erst bei EHRENFELS findet sich eine zusammenhängende Darstellung und eingehende Schilderung der Einwirkung der Gefühlsmacht auf den Vorstellungslauf.[1] Begreiflicherweise werden die Ansichten darüber auseinander gehen können, erstens inwieweit sich die Einwirkung des Gefühles auf den Vorstellungsverlauf geltend macht, und zweitens in welcher Weise die Einwirkung des Gefühles zu charakterisiren ist. Ist es doch von vornherein denkbar, dafs die Einwirkung des Gefühles auf den Vorstellungslauf sowohl durch längeres Verweilen der betreffenden Vorstellungen im Bewufstsein, als auch durch öfteres Auftauchen derselben zu Tage tritt. Ferner wird auch die Art und Weise der Charakterisirung des Einflusses der Gefühle auf die Vorstellungsbewegung naturgemäfs eine verschiedene sein, je nachdem man die Qualität oder Intensität der Gefühle zum leitenden Gesichtspunkte macht. So liegt den

[1] System der Werththeorie, I, 188 ff.

Aufstellungen Ehrenfels' offenbar die Anschauung zu Grunde, dafs einerseits die Gefühle nur ein längeres Beharren der Vorstellungen im Bewufstsein bewirken, und dafs andererseits die Qualität der Gefühle das ausschlaggebende Moment bildet. Der Standpunkt Ehrenfels' erhellt am besten aus dem von ihm aufgestellten Gesetze der relativen Glücksförderung: „Die Differenz der Gefühlszustände, welche sich an zwei beliebige Vorstellungen knüpfen würden und nicht etwa positive Gefühle oder eine stete Glückszunahme giebt den Grund ab, weshalb immer die angenehmere in Bezug auf die unangenehmere Vorstellung einen Kraftzuschufs erhält.“ [1]

Hier kann selbstverständlich auf das Gesetz der relativen Glücksförderung nur soweit eingegangen werden, als es durch die Natur der Sachlage unbedingt geboten erscheint.[2] Vor Allem ist hervorzuheben, dafs unter der „angenehmeren“ „Vorstellung“ sowohl die lustvollere als auch die minder unlustvolle Vorstellung gemeint ist.[3] Beachtet man dies, dann werden sich sofort naheliegende Bedenken aufdrängen. Nach diesem Gesetze müfsten nämlich die von starken Unlustgefühlen begleiteten Vorstellungen gegenüber den von schwachen Gefühlen getragenen und weiters gegenüber den indifferenten Vorstellungen zurückstehen. Die schwach unlustbetonten und die nicht betonten Vorstellungen würden im Kampfe um die Enge des Bewufstseins den Sieg über die stark unlustbetonten Vorstellungen davontragen. Jedermann weifs nun, dafs in Wirklichkeit gerade das Umgekehrte stattzufinden pflegt: Vorstellungen mit starken Unlustgefühlen überwiegen im Bewufstsein entschieden über indifferente oder nur mit schwachen Gefühlen verbundene Vorstellungen. Die Neigung zum Beharren tritt also gerade dort am deutlichsten hervor, wo sie nach dem in Rede stehenden Gesetze am geringsten sein sollte. Das ist Ehrenfels auch keineswegs entgangen. Allein er giebt nicht zu, dafs die Fälle, in welchen „die schmerzlichen Vorstellungen im Kampfe um die Enge des Bewufstseins

---

[1] System der Werthth. I, 197.

[2] Vgl. Schwarz, Die empiristische Willenspsychologie und das Gesetz der relativen Glücksförderung. *Vierteljahrsschrift f. wissensch. Philosophie* **23**, 205—234, und Ehrenfels, Entgegnung auf H. Schwarz' Kritik der empiristischen Willenspsychologie und des Ges. d. rel. Glücksförderung. *Vierteljahrsschrift f. wissensch. Philos.* **23**, 261—284.

[3] System d. Werthth. I, 190.

eine besondere Uebermacht besitzen,"[1] wirkliche Gegeninstanzen gegen das Gesetz der relativen Glücksförderung bilden: Denn die von der relativen Glücksförderung herstammenden Einwirkungen würden oft durch „anderweitige Einflüsse" paralysirt, und es gäbe aufser den bekannten noch andere, wahrscheinlich rein physiologische Theilursachen, welche den Vorstellungslauf beeinflufsten.[2] Da Ehrenfels ferners behauptet, dafs „lebhafte Eindrücke aller Art, also auch schmerzliche, sich mit grofser Beharrlichkeit erhalten,"[3] so ist anzunehmen, dafs er die schmerzlichen Eindrücke zu den lebhaften rechnet, und dafs nach seiner Meinung die „anderweitigen Einflüsse" sich eben bei den lebhaften Eindrücken geltend machen.

Es fragt sich nun, ob die von Ehrenfels angedeutete Erklärung des Ueberwiegens unlustvoller Vorstellungen in den mit dem Gesetze der relativen Glücksförderung nicht in Einklang zu bringenden Fällen eine ausreichende ist. Vergleicht man beispielsweise den Fall, in welchem eine Frau ihr eigenes Kind sterben sah[4], mit dem, in welchem sie dem Sterben eines Nachbarkindes beiwohnte, so zeigt sich, dafs den Erinnerungsbildern, welche von den beim Sterben des eigenen Kindes empfangenen Eindrücken herrühren, gegenüber den anderen gröfsere Beharrlichkeit zukommt. Wie ist das Ueberwiegen jener Vorstellungen zu erklären? Nach Ehrenfels zählt der Anblick des im Sterben liegenden eigenen Kindes jedenfalls zu den lebhaften Eindrücken, und daher das Beharren der Vorstellungen. Die Lebhaftigkeit des Eindruckes oder genauer die dadurch begründete Disposition ist es, auf welche das Beharren zurückgeht. Zu dieser Auffassung ist vor Allem zu bemerken, dafs, wenn man von lebhaften Eindrücken spricht, die Lebhaftigkeit auf den Eindruck selbst, oder aber auch auf das begleitende Gefühl bezogen werden könnte. Bei Ehrenfels ist unzweifelhaft das Erstere der Fall. Es ist nämlich nicht anzunehmen, dafs der Genannte die Lebhaftigkeit auf das Gefühl beziehen wollte; denn damit hätte er ja selbst das Gesetz der relativen Glücksförderung von vorn-

[1] System. d. Werthth. I, 193.

[2] Ebenda 194.

[3] Ebenda 194.

[4] Vgl. Ehrenfels, Syst. d. Werthth. I, 182. Ich habe diesen Fall, der bei Ehrenfels als Beispiel angegeben ist, absichtlich zu dem Vergleich herangezogen.

herein preisgegeben. Sieht man nun von den emotionellen Elementen ab, und betrachtet man nun die bezüglichen Wahrnehmungsvorstellungen, so mufs zugegeben werden, dafs diese in beiden Fällen gleiche Anschaulichkeit und Lebhaftigkeit aufweisen. Da den in Frage kommenden Dispositionen sohin gleiche Energie beizulegen ist, so müfste also die Beharrlichkeit den beiden Vorstellungskreisen in gleichem Maafse zukommen. Das letztere ist bekanntlich nicht der Fall. Man könnte nun vielleicht daran denken, die bevorzugte Stellung der einen Vorstellungsgruppe aus einer durch die hinzutretenden Wahrnehmungsurtheile bewirkten Hebung der Anschaulichkeit und Lebhaftigkeit zu erklären. Indefs, wenn man nicht etwa die auf die Urtheile zurückgehenden Gefühle in Betracht ziehen will, so ist nicht einzusehen, warum in dem einen Fall die Urtheilsfunction mehr leisten sollte als in dem anderen. Auch so läfst sich also keine Erklärung des Ueberwiegens der einen Vorstellungsgruppe gewinnen. Somit ist es naheliegend, gerade auf die bisher nicht berücksichtigte Gemüthsbeschaffenheit das Augenmerk zu richten. Die Verschiedenheit der Gefühlslage ist in der That in beiden Fällen eine auffallende. Auf der einen Seite intensive Unlustgefühle, auf der anderen mehr oder weniger anklingende Mitleidsregungen. Das Beharren der Vorstellungen vom Tode des eigenen Kindes steht also offenbar mit dem Auftreten der intensiven Unlustgefühle in Verbindung. Auch der Ausnahmsfall, dafs einer Mutter der Tod des eigenen Kindes nicht sonderlich zu Herzen ginge, kann als Bestätigung des behaupteten Zusammenhanges zwischen dem Beharren jener Vorstellungen und dem Vorhandensein der intensiven Unlustgefühle, gelten: Denn in diesem seltenen Falle würden die Vorstellungen vom Tode des eigenen Kindes vor den Vorstellungen, die den Tod eines Nachbarkindes betreffen, rücksichtlich der Beharrlichkeit wohl kaum etwas voraus haben. Der angestellte Vergleich lehrt also, dafs zur Erklärung des Beharrens der Vorstellungen unter Umständen die Berufung auf die Lebhaftigkeit der Eindrücke nicht genügt.

Die Beharrlichkeit unlustvoller Vorstellungen läfst sich auch in Fällen beobachten, wo weder äufsere Eindrücke noch so gewaltige Gefühlsreactionen, wie die in dem oben angeführten Beispiele, vorhanden sind. Mancher wird sich vielleicht an einen kleinen Formfehler (Unterlassung einer geziemenden Handlung)

erinnern, den er sich einer Persönlichkeit gegenüber, an deren Werthschätzung ihm gelegen ist, zu schulden kommen liefs. Es ist solchen Falles leicht zu beobachten, wie gerade der Gedanke, sich nicht correct benommen zu haben, eine grofse Beharrlichkeit besitzt. Weiters ein anderes Beispiel: Jemand hat mehrere Besuche zu machen, von welchen ihm ein Besuch peinlich ist. Auch hier kann es nun Niemand entgehen, wie sich der Gedanke an diesen peinlichen Besuch mit besonderer Zähigkeit im Bewufstsein erhält. Ich wüfste nicht, was in den eben angeführten Beispielen den Vorstellungen die Beharrlichkeit verleihen sollte, wenn nicht die actuellen Unlustgefühle. Streichen wir die Unlust, die der Gedanke an den Formfehler oder an den unangenehmen Besuch mit sich bringt, so ist nicht auszudenken, warum gerade diese Gedanken im Bewufstsein beharren.

Aus den besprochenen Fällen folgt also, dafs das Gesetz der relativen Glücksförderung auf Seite der Unlustgefühle nicht gilt. Günstiger gestaltet sich die Sachlage für das erwähnte Gesetz, wenn man nur die Lustgefühle in Betracht zieht. Hier kann das Gesetz nicht widerlegt werden, weil eine von intensiver Lust begleitete Vorstellung in der Regel auch relativ angenehmer sein wird, als eine mit minder starkem Lustgefühl verbundene. Wenn sich beispielsweise ein mittelmäfsiger Schüler auf die kommenden Ferien freut, so sind die bezüglichen Vorstellungen von Lustgefühlen getragen. Diese Vorstellungen sind dann natürlich angenehmer als die Gedanken an die Zeugnifsvertheilung, welche etwa nur schwache Lustgefühle mit sich bringen. Erfahrungsgemäfs beharren solche von kräftigen Lustgefühlen begleitete Vorstellungen länger im Bewufstsein als andere von minder starker Lust getragene Vorstellungen. Der Schüler denkt beharrlicher an die Ferien als an andere Dinge, die ihm weniger Lust bereiten. Der Grund des Beharren des ersteren Vorstellungskreises könnte ebensogut in der relativen Annehmlichkeit der Vorstellung, wie in dem actuellen Gefühle gesucht werden. Indefs, ist einmal nachgewiesen, dafs das längere Beharren der Vorstellungen mit dem Vorhandensein mehr oder minder intensiver Unlustgefühle im Zusammenhang steht, dann ist anzunehmen, dafs dies auch bei den Lustgefühlen der Fall ist. Und es ist nur consequent, wenn man sich das Beharren lustvoller Vorstellungen in analoger Weise, wie das Beharren der unlustvollen Vorstellungen, nämlich durch die Bezugnahme

auf die actuellen Gefühle begreiflich zu machen sucht, zumal ja auch die Erfahrung damit nicht in Widerspruch steht. Wollte man aber im Bereiche der Lustgefühle an der Einwirkung durch die relative Glücksförderung noch immer festhalten, dann müfste man, um die Sache bei den Unlustgefühlen conform zu gestalten, annehmen, dafs die von der relativen Glücksförderung herrührenden Einflüsse in Wahrheit zwar vorhanden sind, durch die Einwirkung des actuellen Unlustgefühles jedoch jedesmal aufgehoben werden!

§ 2.

Ehrenfels erblickt in den Zuständen der Melancholiker eine Bestätigung seines Gesetzes von der relativen Glücksförderung. „Das psychische Verhalten jener Melancholiker," — sagt Ehrenfels, — „läfst sich am ungezwungendsten gerade als ein Ergebnifs der Tendenz der Phantasie nach den angenehmeren Vorstellungen begreifen. Die Vorstellungen trüben oder traurigen Inhaltes sind ihnen thatsächlich die angenehmeren."[1] Ich meine nun, dafs sich die psychische Verhaltungsweise der Melancholiker auch ohne Gesetz der relativen Glücksförderung verständlich machen läfst. Deshalb, und weil sich dabei einige Ausblicke, welche für das Gefühlsleben überhaupt nicht ohne Bedeutung sind, ergeben, glaube ich, von einer kurzen Erörterung dieses Gegenstandes nicht Umgang nehmen zu sollen.

Die Erfahrung zeigt, dafs die gleichen Vorstellungen je nach Umständen verschiedene Gefühlswirkungen in einem und demselben Subjecte hervorbringen. Besehen wir uns den Seelenzustand eines Menschen, dem ein schwerer Unglücksfall begegnet ist: Während der Betreffende früher an vielerlei Dingen Freude hatte, sind ihm jetzt solche Dinge gleichgültig, und es ist für Freude in seiner Seele kein Platz. Der Schmerz über die widerfahrene Unbill beherrscht ihn gänzlich. In diesem Falle verbleiben Vorstellungen, die sonst Lustgefühle hervorriefen, wirkungslos in Bezug auf das Gemüth. Erscheinungen dieser Art sind durchaus nichts seltenes. Sie lassen sich im Allgemeinen an Personen, welche intensive Unlustgefühle mit sich herumtragen, beobachten. Solche Menschen werden dieser Gefühle auch dann nicht ledig, wenn sich andere Vorstellungen einstellen, die mit den Ein-

[1] System d. Wertlith. I, 194.



drücken, von welchen die Unlustgefühle herrühren, gar nichts zu thun haben, und die normalerweise Lustgefühle erregt hätten. Alles ereignet sich gleichsam unter dem Trauergefühl; dasselbe ergreift sozusagen auch alle anderen Vorstellungen. Auch die sonst lustvollsten Vorstellungen versagen vollständig und rufen keine Freude hervor. Es ist in Wahrheit die Fähigkeit, anders als mit Unlustgefühlen zu reagiren, verloren gegangen. Uebrigens bedarf es gar nicht immer besonders intensiver Unlustgefühle, um den Gemüthszustand eines Menschen in dem Sinne zu ändern, daſs er freudigen Eindrücken unzugänglich wird. Das bringen auch schwächere Gefühle zu Stande; freilich müssen sie dann längere Zeit dauern. So vermag beispielsweise das in anhaltendem, wenn auch schwachem Kopfschmerz sich kundgebende Unlustgefühl jede Lebensfreude zu vernichten. Die Ursache der verschiedenen Weise, in der die Seele die gleichen Eindrücke durch Gefühlsregungen beantwortet, kann natürlich nicht auf intellectuellem Gebiete liegen, sondern sie muſs in der Gemüthsbeschaffenheit der Person gesucht werden. Wie lassen sich nun diese Veränderungen des Gefühlslebens verständlich machen? Wie fängt es sozusagen ein Gefühl an, daſs andere Gefühle neben ihm nicht aufkommen können?

Bekanntlich bezieht sich jedes Gefühl auf einen Gegenstand, der natürlich zugleich Gegenstand einer Vorstellung ist, und insofern bildet diese die psychologische Voraussetzung des Gefühles.[1] Die Gegenstände werden durch bestimmte Inhalte[2] vorgestellt, und auf diese gehen die begleitenden Gefühle zurück. Der Inhalt, durch den ein Gegenstand vorgestellt wird, ist also eine Theilursache des Auftretens eines bestimmten Gefühles. Offenbar muſs aber noch eine zweite Theilursache vorausgesetzt werden, wenn überhaupt eine Gefühlsreaction zu Stande kommen soll. Der Vorstellungsinhalt vermöchte kein Gefühl hervorzubringen, wäre nicht die Möglichkeit vorhanden, daſs eine Person durch einen gewissen Vorstellungsinhalt gefühlsmäſsig afficirt würde. Mit anderen Worten: Die Person muſs die Eigenschaft besitzen, auf bestimmte Eindrücke oder Vorstellungen

[1] Vgl. MEINONG, Psychologisch-Ethische Untersuchungen zur Werththeorie, S. 34.

[2] Vgl. MEINONG, Ueber Gegenstände höherer Ordnung und deren Verhältniſs etc. *Zeitschrift für Psychologie* 21 (3 u. 4), 185 ff.

mit gewissen Gefühlsregungen zu antworten. Diese Eigenschaft kann nun eine vorübergehende oder eine dauernde sein; jedenfalls ist sie die zweite Theilursache.[1] Den Vorstellungsinhalt, der das Gefühl erzeugt, bezeichnen wir als Dispositionserreger, die vorübergehende oder dauernde Eigenschaft der Person, durch gewisse Inhalte gefühlsmäfsig erregt zu werden als Dispositionsgrundlage und das Gefühl als das Dispositionscorrelat. Die Gefühlsdisposition wird actualisirt d. h. das Dispositionscorrelat ausgelöst, wenn zur Dispositionsgrundlage der Dispositionserreger hinzutritt.[2] Hiermit wäre also dem Dispositionsgedanken im Bereiche der Gefühle eine möglichst präcise Fassung gegeben.

Nun ist es klar, dafs die Actualisirung der Disposition zu einem Gefühle in verschiedener Weise ausfallen kann, und zwar je nach der Beschaffenheit der Disposition und des Dispositionserregers. Bei ungeänderter Disposition werden gleichen oder ähnlichen Dispositionserregern gleiche oder ähnliche Dispositionscorrelate, d. h. Gefühlsregungen entsprechen. Rufen also die gleichen Vorstellungsinhalte zu verschiedenen Zeiten verschiedene Gefühle hervor, so mufs der Grund hiefür in einer vor sich gegangenen Veränderung der Gefühlsdisposition gesucht werden. Ebenso mufs eine Aenderung der Gefühlsdisposition auch dann angenommen werden, wenn auf eine Vorstellung, die bisher Gefühlsregungen zur Folge hatte, die erwartete Gefühlsreaction ausbleibt. Wenn wir sehen, dafs mit dem Auftreten von Unlustgefühlen in vielen Fällen der Verlust oder wenigstens die Herabsetzung der Fähigkeit, Lustgefühle zu haben, verbunden ist, so müssen wir uns dies durch eine Veränderung der Gefühlsdispositionen erklären.[3] Und zwar ist anzunehmen, dafs die betreffenden Unlustgefühle die Veränderung der Gefühlsdispositionen herbeigeführt haben. Da also unter Umständen die Actualisirung gewisser Gefühlsdispositionen unter der Einwirkung der conträren Gefühle entweder gar nicht oder doch nur schwer möglich ist, so ist es begreiflich, dafs sich trauernde Personen oder zuweilen auch solche, die mit einem

---

[1] Vgl. Meinong, Phantasievorstellung und Phantasie. *Zeitschrift f. Philos.* **95**, 165.

[2] Vgl. Witasek, Beiträge zur speciellen Dispositionspsychologie. *Archiv f. systematische Philos.* **3**, 273—293.

[3] Vgl. Ehrenfels, System der Werththeorie I, 117 ff.



körperlichen Leiden behaftet sind, selten oder überhaupt nicht zu freuen vermögen.

Noch sei darauf hingewiesen, dafs mit der Abnahme der Unlustgefühle auch die Fähigkeit zu Lustgefühlen nach und nach wiederkehrt. Die Gefühle gehorchen dem Gesetze der Abstumpfung; Abstumpfung ist aber nichts anderes als eine Dispositionsveränderung. Während dem Auftreten der Unlustgefühle eine Herabsetzung der Lustgefühlsdispositionen zu folgen pflegt, scheint mit der Abstumpfung der Unlustgefühle bezw. der Herabsetzung ihrer Dispositionen eine Kräftigung der Dispositionen zu Lustgefühlen einzutreten.[1]

Wir haben in der Veränderung der Gefühlsdispositionen durch Gefühle einen Gesichtspunkt gewonnen, von dem aus sich das psychische Verhalten des Melancholikers ohne Weiteres verstehen läfst, ohne an das Gesetz der relativen Glücksförderung appelliren zu müssen. Gewifs sind psychologische Vorgänge häufig der Grund der anhaltenden Unlustgefühle des Melancholikers.[2] Aber das psychische Verhalten des Melancholikers ist eben doch eine Folge dieser dauernden Unlustgefühle. Wir haben oben darauf aufmerksam gemacht, wie sehr anhaltende Unlustgefühle auf die Gemüthsbeschaffenheit eines Menschen einzuwirken vermögen. Sowie bei einem an dauerndem Kopfschmerz Leidenden eine Veränderung der Gefühlsdispositionen vor sich geht, so erfahren analog auch die Gefühlsdispositionen des Melancholikers eine Veränderung. Auf diese Weise erklärt sich die Thatsache, dafs solche Menschen Alles im trüben Lichte erblicken und stets düstere Vorstellungen haben; ihnen ist eben die Fähigkeit anders als mit Unlustgefühlen zu reagiren verloren gegangen.

§ 3.

Es ist bereits an früherer Stelle angedeutet worden, dafs sich die Einwirkung des Gefühles auf die Vorstellungsbewegung nach zwei Richtungen hin geltend machen könnte. Einmal in der Weise, dafs den betreffenden Vorstellungen eine Tendenz

[1] Von der Erörterung der Frage, ob auch Lustgefühle eine Veränderung der Gefühlsdispositionen bewirken können, kann hier Umgang genommen werden. In gewissem Sinne wäre die Frage zweifellos zu bejahen.

[2] Natürlich könnte der Zustand des Melancholikers auch ein rein psychisch bedingter sein. Auch in diesem Falle wären die dauernden Unlustgefühle die Ursache der Veränderung der Gefühlsdispositionen.

zum Beharren verliehen würde, und dann in dem Sinne, daſs die von gewissen Gefühlen begleiteten Vorstellungen sich ohne associativen Anlaſs häufiger im Bewuſstsein einstellten als andere. Von der Beharrungstendenz war oben die Rede. Nun handelt es sich darum, festzustellen, ob nicht die Gefühle ein öfteres Auftauchen der betreffenden Vorstellungen zu bewirken vermögen.

Nach Ehrenfels findet eine Einwirkung des Gefühles rücksichtlich des Auftauchens der Vorstellungen, wie schon erwähnt, nicht statt: „Solange es sich um das Auftauchen der Vorstellungen handelt, herrscht blos das Gesetz der Gewöhnung und bedingungsweise das der Ermüdung.“[1] Ehrenfels würde z. B. den Umstand, daſs jemand auch ohne associative Anknüpfung häufig an den Abschied von einer nahestehenden Person denkt, aus der Lebhaftigkeit des Eindruckes und der dadurch bedingten physischen Disposition erklären. Unzweifelhaft ist richtig, daſs die Lebhaftigkeit des Eindruckes für die Reproduction nicht gleichgültig ist. Aber damit ist nicht ausgeschlossen, daſs nicht in vielen Fällen noch ein anderer Factor sich wirksam zeigt. Gerade das angeführte Beispiel deutet daraufhin, daſs die Beschaffenheit des Eindruckes nicht ausreicht, um das oftmalige Auftauchen der Vorstellungen im Bewuſstsein zu erklären. Man braucht nur den Fall, in welchem jemand von einer nahestehenden Person Abschied nimmt, mit dem, wo es den Abschied von einem gleichgültigen Menschen gilt, zu vergleichen, um die Richtigkeit des Gesagten einzusehen. Die Situation beim Abschiednehmen (z. B. am Bahnhofe) kann in beiden Fällen, mit Ausnahme der Gemüthsstimmung, als vollständig gleich angenommen werden. Die betreffenden Wahrnehmungsvorstellungen sind dann hinsichtlich der Anschaulichkeit und Lebhaftigkeit gleichwerthig und man sollte erwarten, daſs die betreffenden Vorstellungsdispositionen gleiche Energie besäſsen. Eine ähnliche Ueberlegung wie oben führt auch hier zur Erkenntniſs, daſs das, was den Vorstellungen des einen Ereignisses das Uebergewicht verleiht, eben doch nur die intensiven Unlustgefühle sind. Ehrenfels ist selbst einmal nahe daran, das öftere Auftauchen der Vorstellungen im Bewuſstsein von dem actuellen Gefühlen in Abhängigkeit zu bringen. Er be-

[1] System der Werththeorie I, 190.

hauptet nämlich von den lebhaften Eindrücken, dafs sie „desto häufiger auftauchen, je erschütternder sie sich geltend gemacht haben.“[1] Was anders macht aber wohl ein Ereignifs zu einem erschütternden als das begleitende Gefühl?

Nicht immer bedarf es so starker Gefühle, wie solche im Trennungsschmerze zu Tage treten, um die Vorstellungsbewegung im Sinne eines öfteren Auftauchens der Vorstellungen zu beeinflussen. Auch Gefühle schwächeren Grades scheinen unter Umständen die Macht zu besitzen, die wiederholte Wiederkehr der Vorstellungen im Bewufstsein zu erzwingen. Man braucht daraufhin nur die früher angegebenen Beispiele zu prüfen, und man wird das Behauptete bestätigt finden. Der Gedanke an den Formfehler beharrt nicht nur im Bewufstsein, er kehrt auch öfters dahin zurück, als es geschehen würde, wenn er nicht ein Unlustgefühl hervorgerufen hätte. Ebenso drängt sich die Vorstellung des widerwärtigen Besuches wiederholt ins Bewufstsein, während die Vorstellungen der übrigen Besuche diese Tendenz nicht zeigen. Der Grund, warum man oftmals an den einen Besuch denkt und an den anderen nicht, kann angesichts der sonst gleichen Verhältnisse wiederum nur in dem den einen Fall auszeichnenden Unlustgefühle gelegen sein.

Was von den Unlustgefühlen gilt, das trifft auch bei den Lustgefühlen zu. Der Schüler, der sich auf die kommenden Ferien freut, denkt öfters an diese, als mit einem gedeihlichen Fortschritte des Unterrichts vereinbar ist. Aehnliche Fälle sind wohl jedermann bekannt. Es wäre zwecklos die Beispiele zu häufen, da die diesbezüglichen Erfahrungsthatsachen so handgreiflich sind, dafs sie nicht leicht übersehen werden können.

Das längere Beharren der Vorstellungen und das öftere Auftauchen derselben im Bewufstsein beruht, wie wir gesehen haben, insoweit überhaupt Gefühle in Betracht kommen, stets auf einer Einwirkung actueller Gefühle. Diese Einwirkung geht sowohl von Lust- als auch von Unlustgefühlen aus. Und zwar sind die Lustgefühle in dieser Beziehung nicht anders gestellt als die Unlustgefühle. Nicht die Qualität sondern die Intensität der Gefühle ist das für den Einflufs der Gefühle auf die Vorstellungsbewegung maafsgebende Moment. Fragt man nun, ob die Neigung der Vorstellungen zum Beharren und Auftauchen im Bewufstsein mit dem Grade der Intensität der Gefühle zu-

[1] System d. Werthth. I, 194.

und abnehme, so ist zu antworten, daſs ein durchgängiger Parallelismus nicht nachweisbar ist. Ueberblickt man die in Betracht kommenden Erfahrungsthatsachen, so läſst sich zwar sagen, daſs im Allgemeinen bei intensiven Gefühlen sich die beiden Tendenzen in erhöhtem Maaſse geltend machen, aber es ist auch nicht zu verkennen, daſs schon schwächere Gefühle ein längeres Beharren und öfteres Auftauchen der Vorstellungen bewirken können. Eine genaue Bestimmung jedoch, ob die Leistung des Gefühles in Rücksicht auf das Beharren und Auftauchen der Vorstellungen in einem constanten Verhältnisse zur Intensität des Gefühles steht, ist schon deshalb nicht gut möglich, weil wir keinen festen Maaſsstab für Gefühlsintensitäten besitzen; zudem hängt die Vorstellungsbewegung auch noch von anderen veränderlichen Factoren ab, die in jedem einzelnen Fall bestimmt werden müſsten.

§ 4.

Es ist eine auffallende Erscheinung, welche in den oben angeführten Beispielen zu Tage tritt und durch Erfahrungsthatsachen im weitesten Umkreis bestätigt wird, daſs die Beharrungstendenz und die Neigung der Vorstellungen zu öfteren Auftauchen im Bewuſstsein stets zusammen vorkommen. Sollte dies nicht auf einen inneren Zusammenhang der beiden Tendenzen hindeuten? Um einen Einblick in diesen Zusammenhang zu gewinnen, müssen wir untersuchen, wie es denn überhaupt möglich wird, daſs Gefühle auf die Vorstellungsbewegung in den angedeuteten Richtungen Einfluſs nehmen können. Die bisherigen Ausführungen haben ergeben, daſs die gedachten Eigenthümlichkeiten des Vorstellungsverlaufes, insofern überhaupt Gefühle mit in Betracht zu ziehen sind, auf der Einwirkung actueller Gefühle beruhen. Dabei war die Frage offen gelassen worden, ob das Hereingreifen der Gefühle etwa in der Weise zu denken sei, daſs das mit der betreffenden Vorstellung jedesmal auftretende Gefühl das Auftauchen und das Ueberwiegen der Vorstellung bewirke. Ist V die intellectuelle Grundlage, genauer die Vorstellung, die die psychologische Voraussetzung des Gefühles G bildet, sind V_1 V_2 V_3 die betreffenden Reproductionsvorstellungen und G_1 G_2 G_3 die zu den letzteren gehörigen Gefühlsregungen, so fragt es sich also zunächst, ob das Gefühl G_1 das Auftauchen und Beharren der Vorstellung V_1

bewirke, und weiters ob G_4 und G_3 in derselben Weise auf V_2 bezw. V_3 Einflufs nehmen.

Was zunächst die Beharrungstendenz anbelangt, so erscheint die Annahme, die den betreffenden Vorstellungen zugeordneten Gefühle bewirkten das Beharren derselben, zweifellos als die einfachste. Allein näher besehen, zeigt es sich, dafs bei dieser Annahme die Gefahr besteht, ein aufserhalb der Gefühlssphäre liegendes Element hereinzutragen. Jedermann weifs, dafs interessante Dinge die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken pflegen. Die Vorstellungen von Gegenständen, die zu unserem Gefühlsleben in naher Beziehung stehen, werden vielfach absichtlich im Bewufstsein festgehalten. Das, was das Beharren der Vorstellungen bewirkt, ist also streng genommen dann nicht das Gefühl, sondern der Wille. Freilich wird man immerhin, insofern der Wille als durch das Gefühl in Bewegung gesetzt gedacht wird, wenigstens von einer indirecten Einflufsnahme des Gefühles auf die Vorstellungsbewegung sprechen können. Indes hier handelt es sich um eine andere Art der Gefühlswirkung. Das erhellt sofort aus der Erwägung, dafs es Vorstellungen giebt, die selbst gegen unseren Willen im Bewufstsein beharren. Da solche Fälle mit in den Kreis der Betrachtung gezogen werden müssen, so müsste sich also die von den mit den betreffenden Vorstellungen verbundenen Gefühlen ausgehende Einwirkung jedenfalls ohne Mithülfe des Willens vollziehen. Erinnern wir uns nun, wie Gefühlsdispositionen actualisirt werden, so ist ersichtlich, dafs ein Vorstellungsinhalt, der als Dispositionserreger fungirt, nicht selbst wiederum in irgend einer Beziehung von dem Dispositionscorrelate, dem Gefühle abhängig sein kann. Die psychologische Voraussetzung bedingt zwar das Gefühl, nicht aber ist umgekehrt erstere dem letzteren unterworfen. Die Annahme, dafs das Beharren der Vorstellungen auf dem Einflufs der zugehörigen Gefühle beruhe, erweist sich sonach als eine unhaltbare.

Sehen wir nun, wie es mit der Einwirkung der zugehörigen Gefühle in betreff des Auftauchens der Vorstellungen bestellt ist. Der gleiche Einwand, der der Anschauung, als könne das Beharren der Vorstellungen auf der Einwirkung der ihnen zugehörigen Gefühle beruhen, entgegensteht, begegnet uns auch hier. Bedenkt man, dafs die Reproductionen der ursprünglichen intellectuellen Grundlage eines Gefühles die jeweiligen psycho-

logischen Voraussetzungen der zugeordneten Gefühlsregungen bilden, die Voraussetzungsvorstellungen die Gefühle erst hervorrufen, so ist ohne Weiteres einleuchtend, daſs die zu den Vorstellungen gehörigen Gefühle nicht das Auftauchen derselben bewirken können.

Die Ablehnung einer Einfluſsnahme der zugehörigen Gefühle in dem obgedachten Sinne leitet naturgemäſs zu einer anderen Auffassung. Nunmehr soll untersucht werden, ob nicht das durch die Vorstellung V hervorgerufene Gefühl G für die Reproductionen V_1 V_2 V_3 irgendwie von Bedeutung ist.

Die Dispositionspsychologie lehrt, daſs die Reproductionsvorgänge im Wesentlichen von dem Bestande diesbezüglicher (psychischer) Dispositionen [1] abhängig sind. Veränderungen in der Beschaffenheit der Vorstellungsdispositionen werden sich in den Vorgängen der Reproduction widerspiegeln; und umgekehrt deuten Besonderheiten des Reproductionsvorganges auf eine besondere Gestaltung der Disposition hin. Verstärkung der Dispositionen einerseits und Herabsetzung derselben andererseits bezeichnen die Richtungen, in welchen sich die Veränderungen der Dispositionen bewegen. Die Verstärkung einer Vorstellungsdisposition verräth sich sowohl durch die gröſsere Leichtigkeit, mit der der Actualisirung entgegenstehende Hindernisse beseitigt werden, als auch durch eine gröſsere Widerstandskraft der betreffenden Vorstellungen. Die Herabsetzung einer Disposition äuſsert sich dann selbstverständlich durch die gegentheiligen Erscheinungen. Der leichteren Actualisirbarkeit der Vorstellungsdisposition entspricht naturgemäſs ein öfteres Auftauchen der Vorstellungen, der gröſseren Widerstandskraft der letzteren, ein längeres Beharren im Bewuſstsein. Erschwerte Actualisirung der Vorstellungsdisposition und geringe Widerstandskraft der Vorstellungen dagegen bedingen seltenes Vordringen der Vorstellungen zum Bewuſstsein und eine gewisse Flüchtigkeit derselben. Wie also ersichtlich ist, bilden die Beharrungstendenz und die Neigung zum öfteren Auftauchen im Grunde genommen gar nicht zwei für sich bestehende Tendenzen. Mit der Tendenz zum Auftauchen ergiebt sich nämlich zugleich auch die Neigung zum Beharren von selbst, und die letztere ist sozusagen nur die andere Seite der ersteren. Das Auftauchen und Beharren der Vorstellungen sind also zwei Bethätigungsweisen einer und der-

[1] Vgl. Höfler, Psychologie, S. 165.

selben Disposition.[1] Wenn sich sohin aus der vergleichenden Beobachtung empirischer Fälle ergiebt, dafs dort, wo gewisse Gefühle ins Spiel kommen, die Vorstellungen ohne associative Anlässe öfters auftauchen und länger im Bewufstsein verharren als dort, wo die Gefühle fehlen oder zu schwach sind, um eine bemerkbare Wirkung auszuüben, so kann dies nur so erklärt werden, dafs die betreffenden Vorstellungsdispositionen durch die Einwirkung des Gefühles eine Verstärkung erfahren haben. Die Vorstellung V, welche das Gefühl G erzeugt, begründet die Disposition D. Diese letztere erfährt durch das Gefühl G eine Verstärkung, welche sich in dem Auftauchen und längerem Beharren der Reproductionsvorstellungen V_1 V_2 V_3 etc. äufsert. So bewirkt z. B. der Schmerz der Mutter beim Anblick des sterbenden Kindes eine Verstärkung der durch die betreffende Wahrnehmungsvorstellung begründeten Vorstellungsdisposition.

Nicht unwichtig erscheint die Frage, ob die Veränderung der Vorstellungsdispositionen durch das Gefühl nur bei der Begründung der betreffenden Dispositionen möglich ist, oder auch nachträglich während des Bestandes derselben erfolgen kann. Soviel ich sehe, giebt es in der That Fälle, in welchen wir eine Veränderung einer schon bestehenden Vorstellungsdisposition durch den Einflufs des Gefühles annehmen müssen. So läfst sich beobachten, dafs nicht selten Erinnerungsbilder früherer Erlebnisse, wenn sie nach längerer Zeit durch irgend einen associativen Anlafs wieder einmal ins Bewufstsein gehoben werden, unter dem Hinzutritte hinlänglich starker Gefühle wenigstens für kürzere Zeit die Tendenz zeigen, ohne associative Beihülfe öfters im Bewufstsein aufzutauchen und daselbst länger zu verweilen. Dabei kann dahin gestellt bleiben, ob die Erinnerungsbilder vielleicht erst jetzt in Folge geänderter Gefühlsdispositionen Gefühle auslösen, während etwa das Erlebnifs selber gleichgültig war, oder ob es sich um alte, zum Wiederaufleben gebrachte Gefühlswerthe handelt, da das Resultat dasselbe ist: eine nachträgliche Veränderung der Vorstellungsdisposition im Sinne einer Verstärkung.

Die Möglichkeit der späteren Veränderung der Vorstellungs-

[1] Vgl. G. E. Müller und A. Pilzecker, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnifs. *Zeitschrift f. Psychologie*, Erg.-Bd. 1, 1900. Daselbst wird die Tendenz der Vorstellungen, frei ins Bewufstsein zu steigen, als Perseverationstendenz bezeichnet.

dispositionen ist nun nach einer Richtung hin nicht ohne Belang. Da die Vorstellungen V_1 V_2 V_3 etc. von ähnlichen Gefühlsreactionen, wie die Vorstellung V begleitet sind, und weiter Veränderungen schon bestehender Vorstellungsdispositionen durch Gefühle einmal möglich sind, so ist eine Einwirkung der Gefühle G_1 G_2 G_3 etc. auf die Disposition D, vorausgesetzt, daſs sie hinlängliche Intensität besitzen, meines Erachtens nicht auszuschlieſsen. Diese Annahme widerstreitet keineswegs den früheren Aufstellungen. Während dort der Gedanke, daſs das Beharren und Auftauchen einer Vorstellung jedesmal durch das begleitende Gefühl bewirkt werde, in dem Vordergrund stand, handelt es sich jetzt um eine Einfluſsnahme des Gefühles, nicht auf die zugehörige Vorstellung, sondern auf nachfolgende Reproductionen. Die von dem Gefühl G_1 ausgehende Kräftigung der Disposition D äuſsert sich natürlich erst bei den Reproductionen V_2 V_3 etc. Dasselbe gilt dann mutatis mutandis von Einflüssen, die von den Gefühlen G_2 G_3 etc. herstammen.

Einem Bedenken soll hier Raum gegeben werden: Wenn nämlich von den Gefühlen G_1 G_2 G_3 etc. Einwirkungen ausgehen, so müſste eigentlich die Disposition D eine fortlaufende Verstärkung erfahren, was offenbar in einem steten Auftauchen und endlosen Beharren der betreffenden Vorstellungen zu Tage treten würde. In Wirklichkeit findet aber weder das eine noch das andere statt. Die anscheinenden Schwierigkeiten, die sich der Annahme einer von den Gefühlen G_1 G_2 G_3 etc. ausgehenden Verstärkung der Vorstellungsdisposition D entgegenstellen, sind leicht zu beseitigen. Aus der Erwägung, daſs Dispositionen kaum unendlich steigerungsfähig sein werden, folgt, daſs die Vorstellungsdispositionen nur bis zu einem gewissen Punkte eine Verstärkung erfahren können. Wenn bereits durch das Gefühl G die Grenze der möglichen Verstärkung erreicht wurde, dann kann natürlich der betreffenden Vorstellungsdisposition durch die Gefühle G_1 G_2 G_3 etc. keine neue Energie mehr zugeführt werden. Sowie aber die Stärke der Disposition unter diese Grenze sinkt, muſs eine Energievermehrung der Disposition als möglich gedacht werden. Vielleicht ist es die Hauptaufgabe der den Reproductionsvorstellungen zugeordneten Gefühle die naturgemäſse Herabsetzung der Vorstellungsdispositionen aufzuhalten.

(*Eingegangen am 3. Juli 1901.*)

Experimentelle Untersuchungen über die Gedächtnifsentwickelung bei Schulkindern.

Von

Marx Lobsien, Kiel.

I.

Alexander Netschajeff hat über experimentelle Untersuchungen in gleichem Sinne in *dieser Zeitschrift* (**24**, 321 ff.) unlängst berichtet. Trotzdem halte ich nicht für überflüssig, nachstehend die Ergebnisse meiner Untersuchungen aufzuzeichnen. Zunächst kann ja eine ev. Bestätigung der dort gegebenen Resultate nur erwünscht sein, sodann aber habe ich den Versuch gemacht, die Beobachtungsweise Netschajeff's in manchen, und wie mir scheint nicht unwesentlichen Punkten klarer zu umzeichnen. In einer Beziehung zwar geht seine Versuchstechnik weiter, als mir zu gehen vergönnt war. Herr Netschajeff's Beobachtungen erstrecken sich über sechs verschiedene Lehranstalten in St. Petersburg: Volksschule für Knaben, Volksschule für Mädchen, Realschule, Mädchengymnasium, Mädchenstift und Lyceum, insgesammt über eine Schüleranzahl von 687 im Alter von 9—18 Jahren. Dem gegenüber beschränken sich meine Experimente auf Schüler und Schülerinnen Kieler Volksschulen im Alter von 9—14, bew. 14½ Jahren. Diesem Mangel in der zeitlichen Ausdehnung steht eine wesentlich gröfsere Anzahl von Versuchsergebnissen innerhalb des angegebenen Zeitraumes gegenüber. Ich stellte Versuche an mit 462 Schülern, 238 Knaben und 224 Mädchen. Netschajeff beobachtete 88 Volksschüler, 47 Knaben und 41 Mädchen im Alter von bezw. 9, 10 und 11 Jahren. Den Löwenantheil beansprucht eine Realschule mit 335 Schülern. Ich bitte die Tabelle I (S. 32)

sorglich zu vergleichen! Zunächst! die Versuche in Mädchenklassen sind so sehr in der Minderzahl gehalten, dafs ich lebhaft Bedenken trage, zumal wo sie zum Vergleich mit solchen an den Knabenklassen herangezogen werden, sie in allen Theilen zu unterschreiben. Für das 9. bis 11. Schuljahr kommen insgesammt 41 Volksschülerinnen in Betracht, und zwar für das neunte 9, das zehnte 15, das elfte 13, für die Zeit vom 12. bis 14. aber 60, bis zum 15. 60 + 19 = 79. Die Zöglinge eines Mädchengymnasiums und eines Mädchenstifts, gesammt 23 im Alter von 15—18 Jahren, bleiben für die vorliegenden Untersuchungen aufser Rechnung. Somit stehen den 60 + 41 = 101 Versuchen mit Mädchen, solche mit 343 Knaben im Alter von 9—15 Jahren, gegenüber. Dazu kommt ferner: die Mädchen gehören wesentlich verschiedenen Bildungsanstalten an (41 der Volksschule, 60 dem Gymnasium), die Versuchsergebnisse erfahren an ihrem Werth damit noch eine bedeutende Einbufse. Denn deren ganze Unterrichts- und Erziehungsweise bedingt nothwendig Verschiedenheiten in der Entwickelung der Gedächtnifsarten, eine quantitativ verschiedene Inanspruchnahme dieser oder jener Gedächtnifsweise. Dieser Unterschied bleibt gewifs auch bestehen innerhalb der verschiedenen Classen solcher Bildungsanstalten, die gleiche Ziele verfolgen, und wird immer ein nicht ganz tarirbarer Fehlerwerth ähnlicher Versuchsweisen bleiben. Wenn man aber in der Weise Netschajeff's, eine geringe Anzahl Versuche mit Mädchen verschiedenartiger Bildungsanstalten, mit einer überwiegend grofsen Anzahl Knaben, die derselben Schule angehören, vergleicht — dann multiplicirt man den Fehler anstatt ihn zu verringern und gelangt zu Ergebnissen, die nicht einwandfrei sein können. Ich achte die Experimente Netschajeff's, soweit sie Knaben angehen, für weit werthvoller als diejenigen mit Mädchen. — Ich suchte dem Experiment und seinen Ergebnissen eine gröfsere Gleichmäfsigkeit dadurch zu verleihen, dafs ich die Anzahl der Versuche mit Knaben und Mädchen annähernd gleich gestaltet und den Vergleich zunächst beschränkte auf Unterrichtsanstalten, die in ihren Classen- und Gesammtzielen und Mitteln wenigstens theoretisch gleich gestellt sind.

Die ferneren versuchstechnischen Umstände gestalteten sich zum Theil den von Netschajeff angestellten ähnlich. Die Versuche wurden angestellt, theils vor Beginn des Unterrichts, theils

nach der zweiten gröfseren Unterrichtspause, die 15 Minuten dauerte. Ich wählte diese Zeiten in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen über die geistige Ermüdung[1], um Einflüsse der Ermüdung auf die Versuchsergebnisse möglichst unwirksam zu machen. Ein weiteres, diese Fehlerquelle zu verstopfen, kann bei der vorliegenden Art des Experimentirens nicht unternommen werden. Man kann höchstens bei abnormen äufseren Einflüssen den Versuch aussetzen, mufs aber im Uebrigen auf eine möglichst grofse Anzahl von Einzelversuchen seine Hoffnung setzen. Den Ermüdungserscheinungen gegenüber sah sich NETSCHAJEFF durch äufsere Umstände gezwungen, den Schaden dadurch gut zu machen, dafs er in jeder neuen Classe die Reihenfolge der Versuche änderte. Es erschien ein Versuch, „der in einer Classe zuerst ausgeführt worden war, als letzter in einer anderen u. s. w. So konnten die Schüler vom gleichen Alter und verschiedenen Classen unter gänzlich verschiedenen Bedingungen hinsichtlich der Ermüdung beobachtet werden. Das gab den Vortheil, bei Beobachtung der Ergebnisse die Frage über die Ermüdung gänzlich unbeachtet lassen zu können" (323) — eine Folgerung, die man schwerlich ohne Weiteres wird zugeben wollen.

Die Versuche wurden mit einer ganzen Classe zugleich angestellt und dabei die äufseren Umstände sorglich in Rücksicht gezogen, die Störungen des Versuchs veranlassen könnten.

An den Versuchsreihen nahm ich einige Aenderungen vor. Zunächst kürzte ich ihre Länge; statt 12 einzelner Eindrücke benutzte ich 9. Dazu wurde ich bestimmt, theils durch die praktische Erwägung, dafs nur das Alter von 8—14½ Jahren für mich in Frage kam, theils durch Ergebnisse, die bekannte Untersuchungen über das Gedächtnifs festgelegt haben.

Das „Gedächtnifs für abstracte Begriffe" liefs ich aufser Rechnung, denn ich sah keine Möglichkeit: 1. sie reinlich zu sondern von den Wörtern, die Gefühls- und Gemüthszustände bezeichnen, es sei denn, dafs ich mich auf eine kurze Reihe beschränkte, die den jüngeren Zöglingen niemals geboten, aber von den älteren, anderen Vorstellungen gegenüber, durch den Unterricht erzwungen, jeweils so oft wiederholend durchlaufen worden, dafs kein reinliches Ergebnifs möglich war.

---

[1] Unterricht und Ermüdung. Herm. Beyer u. S., Langensalza.

Auch die von Netschajeff gebotenen Wörter leiden an diesem Mangel; sie lassen der Versuchsperson oft in der Deutung so viel Spielraum, dafs man nicht versichert ist, ob wirklich ein Abstractum oder an seiner statt ein Concretum durch die jugendliche Phantasiethätigkeit in das Klanggebilde hineingedeutet wird. Diese Erwägung bestimmte mich zu weiteren Aenderungen an den Versuchsreihen Netschajeff's. Nicht wenige seiner „Eindrücke" sind durchaus nicht eindeutig, greifen vielmehr in ihrer Deutung in verschiedene Gedächtnifsgebiete so über, dafs man nicht sicher ist, ob dasjenige überwiegt, das der Experimentator im Auge hatte. Wird z. B. das Wort „Huhn" vorgesprochen, so ist durchaus nicht ausgemacht, dafs es eine Gesichtsvorstellung weckt, wie beabsichtigt war, es ist im Gegentheil sehr wohl möglich, wenn nicht wahrscheinlich, dafs Lautvorstellungen — oder auch das wohlschmeckende Ei — reproducirend so sehr dominirt, dafs diese unbeabsichtigte Gedächtnifsfunction sich ebenbürtig, wenn nicht überwiegend neben das gewollte Ergebnifs stellt. Ich bin weit davon entfernt, zu behaupten, dafs bei meinem Material gelungen ist, dieses zweite Fehlergebiet der vorliegenden Untersuchungen scharf zu umgrenzen, ich wünsche nur, dafs es um einiges genauer geschehen sein möchte als bei Netschajeff.

Die von Netschajeff benutzten Wörter sind durchgehends dreisilbig. Die russische Sprache ist an solchen reicher als unsere, und so war es ihm leichter, ein äufserlich übereinstimmendes Material zu construiren, ein Material, an dem die visuelle, akustische, motorische Form des Gedächtnisses reinlich zum Ausdruck gelangen kann. So sehr ich wünschte, ähnliche Gleichmäfsigkeit in der äufseren Wortgestaltung construiren zu können, so wenig unentschlossen war ich, als sich mir die Unmöglichkeit offenbarte, ohne die oben gerügten Mängel zu vermeiden, dieses Moment aufser acht zu lassen. Es ist mir zwar nicht unwesentlich, aber doch bedeutsamer, unter den Uebeln das kleinere zu wählen. Zwar scheint dieser Umstand einer besonderen Betonung werth, wo es sich um die Erkundung des typischen Unterschiedes zwischen visuellem und akustischem Gedächtnifs handelt, aber in allen anderen Fällen steht der Klanginhalt, die durch den Ausdruck umschlossene Vorstellung durchaus im Vordergrunde des Interesses. Dieser Unterschied prägt sich offenbar weit reiner aus bei dem Vergleich mit sinn-

losen Zeichenhäufungen, die sich eben äufserlich mit kleiner Mühe zu vergleichenden sinnvollen Wörtern gleich gestalten lassen. Endlich noch spielt das akustische Moment eine sehr bedeutsame Rolle, nicht sowohl bei der Summe dessen, was von den Schülern reproducirt wird, als vielmehr bei der Form, in der das geschieht, also für die Genauigkeit des Reihenablaufs. Diese Seite der Betrachtung läfst Netschajeff ganz aufser Rücksicht, während doch, laut viel und oft bezeugter Erfahrung, bei solchen Wortreihen, zumal von bedeutender Länge, wo man nicht durch Ausschliefsen des Wortsinnes allein das auditive Moment wirken lassen will, der lebendige Wortinhalt gar leicht die Spinnfäden zerreifst, welche etwa das Lautgedächtnifs zwischen den einzelnen Gliedern knüpfte. In Verfolg dieser Erwägungen nahm ich es mit der äufseren Textgestaltung solcher Eindrücke, die ihre Absicht lediglich auf das Gedächtnifs des Wortinhaltes richten, nicht zu streng, wenn ich auch ohne Noth von einer annähernden Gleichstellung nicht abgewichen bin.

Folgende Reihe von Eindrücken benutzte ich:

A. I.

1. Zeitung
2. Schlüssel
3. Taschentuch
4. Glas
5. Tafel
6. Kasten
7. Buch
8. Hand
9. Kreide

Diese Dinge wurden den Kindern je während einer Secunde gezeigt, nachdem sie zu scharfem Hinsehen aufgefordert worden waren. Selbstverständlich mufste dabei Sorge getragen werden, dafs weder vor noch nach der jeweiligen Vorführung ein früherer oder späterer Gegenstand noch sichtbar war. Nachdem alle 9 Gegenstände in Zwischenräumen von 1 Secunde gezeigt worden waren, erfolgte das Commando: Schreibt! und unter scharfer Controle, die jede Anleihe eines Schülers bei dem Nachbar ausschlofs, erfolgte die Niederschrift auf die bereit gehaltene Schreibfläche

II.

1. Händeklatschen
2. Klopfen
3. Zerreifsen von Papier
4. Stampfen
5. Pfeifen
6. Klingeln
7. Rollen einer Kugel
8. Klirren mit Schlüsseln
9. Brummen.

Diese Geräusche wurden in der Weise erzeugt, dafs die Schüler die nothwendigen Bewegungen der Hände, des Mundes u.s.w. nicht sahen, sondern nur das Geräusch wahrnahmen und zu deuten suchten. Dabei war ihnen anheimgegeben es onomatopoetisch oder auch durch Bezeichnung der Umstände, unter denen es hervorgebracht wird, zu charakterisiren.

B. III.

1. 37
2. 68
3. 54
4. 27
5. 63
6. 96
7. 45
8. 28
9. 17

Diese neun Zahlwörter wurden den Schülern langsam und deutlich vorgesprochen.

C. IV. Folgende Wörter, die mit Gesichtsvorstellungen verknüpft sind, wurden mit deutlicher Articulation vorgesprochen:

1. Blitzstrahl
2. Wandkalender
3. Zifferblatt
4. Fensterbank
5. Wandteller
6. Mondscheibe
7. Sonnenstrahl
8. Feuerschein
9. Himmelsblau.

V. Dann folgende:

1. Schutz
2. Gekreisch
3. Gebell
4. Donner
5. Gebraus
6. Krachen
7. Gebrüll
8. Pfeifen
9. Geknall

VI.

1. kalt
2. weich
3. rund
4. glatt
5. heifs
6. rauh
7. spitz
8. kühl
9. scharf.

VII.

1. Sorge
2. Feigheit
3. Hoffnung
4. Zweifel
5. Hunger
6. Angst
7. Freude
8. Reue
9. Neid.

VIII.	1. auditiv	6. Quantität
	2. simultan	7. Integral
	3. subjectiv	8. Diffusion
	4. Transaction	9. Attraction.
	5. Lyceum	

Diese letzte Gruppe enthält für Schüler der Volksschule, die fremdsprachlichen Unterricht nicht geniefsen, nur sinnlose Zeichenhäufungen. —

Bei der Werthung der Versuchsergebnisse benutzte ich wie Netschajeff nur die Zahl der richtigen Aufzeichnungen. Fehler kamen bei den Versuchen in so verschwindend geringer Menge vor, dafs sie ohne Nachtheil aus der Rechnung fortgelassen werden konnten, andererseits würde eine Fehlerwerthung, — wie ich sie zu Beginn im Auge hatte — aus nahe liegenden Gründen auf nicht geringen Widerspruch stofsen.

Eine Weiterführung der Versuche Netschajeff's endlich, suchte ich besonders dadurch, dafs ich auch die Form, die Reihenconstruction, in der die Eindrücke reproducirt wurden, einer näheren Betrachtung unterzog. Netschajeff gestattete den Schülern, die Vorstellungen „in beliebiger Reihenfolge mitzutheilen“. Ich gab eine solche Erlaubnifs nicht ausdrücklich, sondern überliefs die Mittheilung der Reihenfolge stillschweigend dem Einzelnen in der Hoffnung, auch dort über das Gedächtnifs Aufschlüsse zu erhalten. Es handelt sich sowohl um die Menge des vom Gedächtnifs aufbewahrten, als auch um die Form, in der es reproducirt wird. Die letztere gerade bietet, soweit man sie innerhalb des Experiments zahlenmäfsig schätzen kann, neue und intimere Werthe für die Bestimmung des Reichthums an Reproductionsvermögen dieser oder jener Seite des Gedächtnisses, reichere als ausschliefslich in den Angaben über den Umfang des Behaltenen vorhanden sind. Die durch die Weise Netschajeff's gewonnenen Werthe müssen genauer bestimmt werden im Sinne und in Consequenz des allgemein zugestandenen Satzes: die Congruenz, die volle Uebereinstimmung nach Form und Inhalt der reproducirte Reihe von Eindrücken mit der gegebenen, bedeutet höchste Energie des Gedächtnisses. Die Etappenwerthe von o bis zu diesem Kulminationspunkte sind dann zu bestimmen nach der Erwägung, dafs zuerst das Was, dann das Wie, zunächst der Inhalt, erst hernach die Form, weil

eben diese von jenem schlechterdings abhängig ist, über Werth und Unwerth entscheidet. Immer aber bleibt die Werthabgrenzung innerhalb allgemeiner Angaben, denn selbst dann, wenn man beachtet, dafs jeweilige Umstände gar wohl eine Höherwerthung der formalen Seite bedingen können, so bleibt doch mit den Mitteln des vorliegenden Experiments ungemein schwer, ja unmöglich, zu bestimmen, ob bei der gegebenen Reihe

a b c d e f g h,

die reproducirte Reihe

b a c f d e h g,

oder

a b c d e f g —

höher zu werthen ist. War die Absicht gerichtet auf formale Genauigkeit, dann möchte man geneigt sein, die letztere, ging das Absehen aber auf quantitative Vollständigkeit, die erstere vorzuziehen, ein bestimmter ziffernmäfsiger Werth fehlt aber auch dann.

II.
Versuchsergebnisse.

A. Mit Bezug auf den Umfang der reproducirten Reihen.

Die nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Gesammtergebnisse; ich gebe die Werthe in %.

Tabelle I.

Knaben:

Alter:	I	II	III	IV	V
	13—14 ½	12—13	11—12	10—11	9—10
			a		
Reihe:					
Zeitung	100	91	90	92	54
Schlüssel	95	91	66	78	14
Tuch	98	81	92	72	67
Glas	81	65	100	74	64
Tafel	93	74	90	100	72
Kasten	98	93	88	92	76
Buch	96	41	88	92	43
Hand	76	67	96	88	64
Kreide	96	85	98	96	62

Alter:	I	II	III	IV	V
	13—14 ½	12—13	11—12	10—11	9—10

b

Klatschen	74	50	40	54	87
Klopfen	81	76	80	76	81
Reifsen	57	54	32	48	54
Stampfen	91	70	52	74	64
Pfeifen	80	43	68	66	70
Klingen	54	14	46	32	11
Rollen	64	35	40	48	15
Klirren	54	100	80	46	37

c

37	89	100	80	74	76
68	93	96	78	78	42
54	74	74	78	54	40
27	67	50	48	22	50
73	80	50	54	24	43
96	76	65	72	12	57
45	80	59	54	42	28
28	93	65	76	58	30
17	74	93	92	90	83

d

Blitz	96	93	90	72	50
Kalender	76	57	62	28	26
Zifferblatt	83	65	54	22	15
Bank	70	93	80	76	76
Teller	61	54	40	38	9
Mondscheibe	83	70	66	90	45
Sonnenstrahl	72	74	54	70	62
Feuerschein	42	57	28	50	24
Himmelsblau	74	64	62	50	52

Alter:	I	II	III	IV	V
	13—14 1/2	12—13	11—12	10—11	9—10
			e		
Schufs	91	91	94	48	54
Gekreisch	80	65	72	32	30
Gebell	76	74	60	62	67
Donner	83	83	80	80	80
Gebraus	48	39	36	38	14
Krachen	50	43	50	18	11
Gebrüll	91	57	74	42	64
Pfeifen	80	65	68	30	24
Geknall	74	67	48	86	50
			f		
kalt	98	93	86	80	59
weich	76	76	64	46	19
rund	70	59	88	62	33
glatt	76	59	90	58	21
rauh	65	57	48	52	26
heifs	76	65	76	52	50
spitz	65	74	76	52	41
kühl	74	70	68	60	72
scharf	76	80	64	52	74
			g		
Sorge	96	87	72	34	11
Feigheit	91	76	84	38	11
Hoffnung	74	65	56	58	50
Zweifel	39	39	12	14	9
Hunger	81	62	72	34	52
Angst	70	50	42	36	15
Freude	76	54	80	48	43
Reue	72	33	34	18	9
Neid	80	62	56	64	45

Alter:	I	II	III	IV	V
	13—14 ½	12—13	11—12	10—11	9—10
auditiv	76	91	66	36	39
simultan	13	54	18	2	4
subjectiv	98	70	16	46	2
Transaction	24	15	8	20	0
Lyceum	7	13	0	0	0
Quantität	62	26	8	2	2
Integral	7	11	14	2	2
Diffusion	45	33	14	8	0
Attraction	33	26	26	6	16

Ich berechne hieraus zunächst den Gesammtdurchschnitt aus allen Altersstufen für die verschiedenen Gebiete.

Tabelle 2.

Art des Gedächtnisses		Werth in %
	Reale Dinge	82,2
	Geräusche	59,0
	Zahlen	64,8
Wörter:	visuelle Vorstellungen	60,6
	Lautvorstellungen	59,4
	Tastvorstellungen	64,2
	Gefühlsvorstellungen	31,2
	Lautgedächtnifs	24,0

Diese Zahlen bieten also den zu vergleichenden Durchschnittswerth für die verschiedenen Seiten des Gedächtnisses bei Knaben.

Die Curve offenbart deutlich eine sehr verschieden ausgeprägte Gedächtnifsenergie. Weil sie gewonnen wurde aus allen Versuchen unter möglicher Ausmerzung individueller Besonderheiten, möchte ich sie mit der aus den Mädchenversuchen gleich zu entwickelnden als Normalcurve bezeichnen und die nachfolgenden Ergebnisse nicht nur unter sich, wie NETSCHAJEFF allein vorhat, sondern besonders auch mit dieser vergleichen. —

Ein Vergleich der Curve mit dem entsprechenden Gesammtergebnifs NETSCHAJEFF's (vgl. S. 332) zeigt im Grofsen und Ganzen in der jeweiligen Tendenz zum Steigen oder Fallen Uebereinstimmung, nur in betreff des Zahlengedächtnisses zeigt sich eine bemerkenswerthe Abweichung. Trotzdem bedeutet sie keineswegs ein falsch oder richtig da oder hier, sondern das Ergebnifs entspricht in beiden Fällen den Thatsachen. Der Unterschied erklärt sich dem Kundigen ohne Weiteres aus der Verschiedenheit der Lehranstalten, der verschiedenen Pflege des Zahlengedächtnisses besonders im elementaren Rechenunterrichte.

Die nachstehenden Tabellen, aus den vorhergehenden berechnet, sollen die Weise der Entwickelung der verschiedenen Gedächtnifsarten auf den in Frage kommenden Altersstufen offenbaren. Die Werthe sind auf % berechnet. Altersstufen: V = 9—10, IV = 10—11, III = 11—12, II = 12—13, I = 13—14½.

Tabelle 3.

Stufe	Art des Gedächtnisses							
	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorstellungen	akustische Vorstellungen	Tastvorstellungen	Gefühlsvorstellungen	Laute
I	92,56	71,89	80,67	73,00	74,78	75,33	75,44	40,56
II	76,45	57,33	72,33	69,67	64,89	73,67	58,67	37,67
III	89,78	57,19	70,22	59,67	63,00	73,33	55,33	19,99
IV	87,12	55,33	49,33	55,11	48,44	57,11	38,33	12,44
V	64,00	53,33	49,09	46,56	43,78	43,67	27,22	7,22
Normalwerth	82,2	59,02	64,8	60,6	59,4	64,2	31,2	24,0

Ein Vergleich bezeugt in manchen Punkten volle Uebereinstimmung mit den Ergebnissen NETSCHAJEFF's. Deutlich offenbart sich ein allmähliches Ansteigen des Gedächtnifsumfangs in den auf einander folgenden Stufen. Der Grad des Wachsthums ist für die Altersstufen und verschiedenen Gedächtnifs-

arten recht verschieden. Die Differenz für die Gesammtentwickelung von der jeweiligen I. bis V. Stufe beträgt:

für Gegenstände 92,56
— 64
28,56

für Geräusche 71,89
— 53,33
18,56

für Zahlen 80,67
— 49,09
31,58

für Worte: visuelle Vorstellungen einkleidend
73,00
— 46,56
26,44

für Worte: akustische Vorstellungen einkleidend
74,78
— 43,78
31,00

für Worte: Tastvorstellungen einkleidend
75,33
— 43,67
31,66

für Worte: Gefühlsvorstellungen weckend
75,44
— 27,22
48,22

Gesammtdurchschnitt für Wörter: 34,33.

Endlich für Laute 40,56
— 7,22
33,34

Gesammtdurchschnitt: 29,27 der Anfangshöhe.

Am weitesten wächst das Gedächtnifs für Gefühlsvorstellungen und Zahlen, am geringsten für Geräusche. Volle Bedeutung er-

halten diese Differenzwerthe aber erst im Vergleich zu der oben angedeuteten Normalcurve.

Die Höhe in der die Normale die Differenzwerthe durchschneidet, zeigt in noch deutlicherem Maafse die Entwickelung der verschiedenen Gedächtnifsgebiete und zwar in negativem Sinne in dem Abstande von Curve V, positiv in den Entfernungen von Curve I. Je näher der gesammte Durchschnittswerth der dem entsprechenden Werth auf der Curve 5 liegt, desto bedeutsamer ist die Entwickelung bei sonst gleicher Entfernung von Curve I.

Das führt zugleich auf eine speciellere Betrachtung der Steigerungsunterschiede unter den einzelnen Altersstufen.

Tabelle 4.

Differenz in dem Umfange der Gedächtnifsentwickelung auf den verschiedenen Altersstufen.

Differenz zwischen	Gegenstände	Geräusch	Zahlen	visuelle Vorstellungen	akustische Vorstellungen	Taststellungen	Gefühlsvorstellungen	Laute
I u. II	+ 16,11	+ 14,56	+ 8,34	+ 3,33	+ 9,89	+ 1,66	+ 16,77	+ 2,89
II u. III	— 12,73	+ 0,14	+ 2,11	+ 10,00	+ 1,89	+ 0,34	+ 3,34	+ 17,68
III u. IV	+ 2,06	+ 1,86	+ 20,89	+ 4,56	+ 14,56	+ 16,22	+ 17,00	+ 7,55
IV u. V	+ 23,12	+ 2,00	+ 0,24	+ 8,55	+ 4,66	+ 13,44	+ 11,11	+ 5,22

Die Tabelle bezeugt für das 13. Lebensjahr eine bedeutende Zunahme für Gegenstände, Geräusche und Gefühlsvorstellungen, ganz besonders im Vergleich zu der voraufgegangenen Altersstufe, wo sich sogar ein nicht unwesentlicher Rückgang verzeichnet findet. Dafür zeigt dieses Alter eine bedeutende Zunahme des Gedächtnisses für Wörter visuellen Inhalts und für sinnlose Lauthäufungen, Wortklangbilder. Um das 10. Lebensjahr herum zeigt sich die gröfste Zunahme überhaupt im Zahlengedächtnifs, für akustische, Tast- und Gefühlsvorstellungen. Wir haben hier, abgesehen von den Differenzen im Gedächtnifs für Gegenstände und Geräusche zwischen Stufe I und II überhaupt den relativ bedeutendsten Gedächtnifszuwachs zu verzeichnen. In der Zeit vom 9. bis 10. Lebensjahre findet sich eine — relativ die bedeutendste überhaupt — Steigerung des

Gedächtnisses für Gegenstände und damit für Wörter, die visuelle Vorstellungen bezeichnen.

Ohne Weiteres offenbart sich ferner, dafs der jeweilige Zuwachs an Gedächtnifsstärke auf verschiedenen Altersstufen keineswegs gleich grofs ist, es zeigt sich vielmehr, dafs die Zunahme, die Energie sich gleichsam auf einzelne Gedächtnifsseiten concentrirt und andere sehr viel weniger berücksichtigt. So ersieht man auch innerhalb der Entwickelung derselben Gedächtnifsart ein nahezu regelmäfsiges Auf- und Absteigen der Werthe. Das wird noch wesentlich deutlicher, wenn man die absoluten Unterschiedswerthe, d. h. diejenigen gegen Curve 5, anstatt der oben angedeuteten relativen vergleicht.

Tabelle 5.

Differenz zwischen Stufen	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorstellungen	akustische Vorstellungen	Tastvorstellungen	Gefühlsvorstellungen	Laute
I u. II	28,56	18,56	31,58	26,44	31,00	31,66	48,22	33,34
II u. III	12,45	4,00	23,44	23,11	21,11	30,00	31,45	30,45
III u. IV	25,18	3,86	21,13	13,11	19,22	29,66	28,11	12,77
IV u. V	23,12	2,00	0,24	8,55	4,66	13,44	11,11	5,22
	64,00	53,39	49,09	46,06	43,78	43,67	27,22	7,22

Die Tabelle 6 zeigt deutlich, dafs der relative Gedächtnifszuwachs für die Gesammtentwickelung der einzelnen Gedächtnifsweisen nicht stark variirte, mit Ausnahme des Gedächtnisses für Gefühlsvorstellungen und Laute, wenn auch die Etappen dieser Entfaltung von recht ungleich verschiedener Länge sind. Der Gesammtzuwachs betrug bei Knaben:

Gedächtnifs für Gegenstände: etwa $^1/_2$
" " Geräusche: " $^1/_3$
" " Zahlen: " $^3/_5$
" " Worte: visuelle Vorstellungen: " $^1/_2$
" " " : akustische Vorstellungen: " $^3/_4$
" " " : Tastvorstellungen: " $^3/_4$

des Umfangs um das 9. Lebensjahr herum. Dagegen stieg die Gesammtzunahme im

Gedächtnifs für Gefühlsvorstellungen um etwa $1\,^4/_5$
" " Lauthäufungen " " $4\,^5/_7$

der ursprünglichen Energie.

Tabelle 6.

(1 Gegenstände, 2 Gemische etc., in der Reihenfolge von Tabelle 8.)

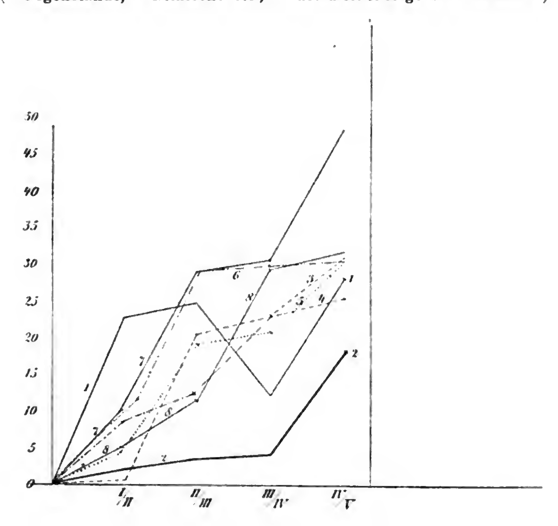


Tabelle 7.

Gedächtnifsversuche mit Mädchen.

Alter:	I	II	III	IV	V
	13—14	12—13	11—12	10—11	9—10
Reihe:					
Zeitung	98	92	100	40	92
Schlüssel	100	96	97	81	92
Tuch	100	96	95	83	84
Glas	100	94	97	83	88
Tafel	100	98	97	91	94
Kasten	100	98	97	83	84
Buch	98	82	78	89	92
Hand	100	84	97	72	92
Kreide	100	96	88	60	86

Alter:	I	II	III	IV	V
	13—14	12—13	11—12	10—11	9—10
Klatschen	93	90	61	49	54
Klopfen	84	88	68	53	60
Reifsen	74	90	60	14	42
Stampfen	93	64	73	19	20
Pfeifen	91	92	32	83	90
Klingeln	82	42	90	51	70
Rollen	91	92	37	23	22
Klirren	93	80	37	30	48
Brummen	43	42	88	49	36
37	98	84	88	65	82
68	86	95	74	53	46
54	98	72	81	58	30
27	80	54	68	60	44
73	73	66	46	38	24
96	98	62	73	60	38
45	82	60	81	65	40
28	82	74	72	65	62
17	98	94	93	98	88
Blitzstrahl	100	92	73	40	64
Kalender	100	76	81	50	58
Zifferblatt	98	94	66	74	62
Fensterbank	95	88	81	55	80
Wandteller	95	46	66	44	26
Mondscheibe	98	62	69	50	64
Sonnenstrahl	93	72	66	56	58
Feuerschein	93	64	42	56	24
Himmelsblau	98	92	81	79	52
Schufs	100	96	86	51	62
Gekreisch	86	40	40	38	26
Gebell	95	38	93	62	72
Donner	82	82	91	76	78
Gebraus	41	62	29	14	6
Krachen	36	35	35	40	8
Gebrüll	68	80	61	93	30
Pfeifen	65	70	85	62	30
Geknall	73	74	91	56	42

Alter:	I	II	III	IV	V
	13—14	12—13	11—12	10—11	9—10
kalt	95	90	91	81	74
weich	86	58	85	76	64
rund	80	76	91	38	68
glatt	77	34	63	24	23
rauh	77	92	68	32	38
heifs	68	68	49	62	38
spitz	98	96	91	76	74
kühl	75	80	49	67	50
scharf	82	68	71	74	30
Sorge	77	68	93	42	66
Feigheit	71	84	63	49	24
Hoffnung	91	84	61	58	56
Zweifel	56	20	56	12	12
Hunger	61	84	93	42	58
Angst	61	78	79	32	44
Freude	71	70	88	74	64
Reue	72	40	54	40	10
Neid	86	96	73	40	22
auditiv	70	96	75	40	16
simultan	27	16	15	0	2
subjectiv	74	40	41	7	4
Transaction	23	12	11	7	4
Lyceum	32	2	3	1	6
Quantität	22	44	5	7	0
Integral	31	26	22	5	0
Diffusion	43	12	13	5	2
Attraction	47	66	24	25	28

Hieraus ergiebt sich als Gesammtdurchschnitt aus allen Altersstufen für die verschiedenen Gedächtnifsgebiete:



Tabelle 8.

Art des Gedächtnisses		Werth in %
	Reale Dinge	91,4
	Geräusche	62,2
	Zahlen	71,8
Wörter:	visuelle Vorstellungen	71,0
	akustische Vorstellungen	60,2
	Tastvorstellungen	67,2
	Gefühlsvorstellungen	59,4
	Lautgedächtnifs	23,8

Auch hier offenbart sich, wie bei den obigen Berechnungen, bei den Knaben im Allgemeinen Uebereinstimmung mit den Versuchsergebnissen Netschajeff's; die Ursache des Unterschiedes im Zahlengedächtnifs ist schon dort erläutert worden, für sonstige Abweichungen möchte ich auf das gröfsere Beobachtungsmaterial hinweisen, das mir zu Gebote stand.

Die nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Weise der Gedächtnifsentwickelung auf den verschiedenen Altersstufen der Mädchen.

Tabelle 9.

Stufe	Art des Gedächtnisses							
	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorstellungen	akustische Vorstellungen	Tastvorstellungen	Gefühlsvorstellungen	Laute
I	99,56	82,67	87,22	96,67	71,44	82,00	70,22	41,33
II	92,89	75,56	74,89	77,22	63,11	74,67	67,33	34,89
III	94,00	56,00	73,56	72,78	72,11	70,89	73,33	23,22
IV	75,78	46,22	62,44	56,22	54,78	58,78	43,22	10,44
V	89,33	46,22	50,44	54,22	38,22	51,11	32,89	6,89
Normalwerth	91,4	62,2	71,8	71,0	60,2	67,2	59,4	23,8

Auch diese Tabelle offenbart eine allmähliche Steigerung des Gedächtnisses von der V. bis zur I. Stufe, wenn auch in

ungleichen Geschwindigkeiten. Die Differenz für die Gesammtentwickelung zwischen diesen Stufen beträgt

für reale Gegenstände: 99,56
— 89,33
10,23

für Geräusche: 82,67
— 46,22
36,45

für Zahlen: 87,22
— 50,44
36,78

für Wörter: visuelle Vorstellungen:
96,67
— 54,22
42,45

für Wörter: akustische Vorstellungen:
71,44
— 38,22
33,22

für Wörter: Tastvorstellungen:
82,00
— 51,11
30,89

für Wörter: Gefühlsvorstellungen:
70,22
— 32,89
37,33

für Laute: 41,33
— 6,89
34,44

Gesammtdurchschnitt für Wörter: 33,49

Gesammtdurchschnitt der Gedächtnifsentwickelung von Stufe V—I überhaupt: 30,28,

also fast um 1/3 der Anfangshöhe.

Es offenbart sich die bedeutendste Gedächtnifszunahme für Wörter, die visuelle Vorstellungen bezeichnen, die geringste für reale Gegenstände.

Eine speciellere Betrachtung der Steigerungsunterschiede innerhalb der einzelnen Altersstufen der Mädchen zeigt

Tabelle 10.

Sie enthält sowohl die relativen, wie die absoluten Unterschiede, die in Tabelle 4 und 5 für Knaben angegeben wurden.

Differenz zwischen		Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorstellungen	akustische Vorstellungen	Tastvorstellungen	Gefühlsvorstellungen	Laute
I u. II	rel.	+ 5,67	+ 7,11	+12,33	+19,45	+ 8,33	+ 7,33	+ 2,89	+ 6,34
	abs.	+10,23	+36,45	36,78	42,45	33,12	30,89	27,33	34,44
II u. III	rel.	− 1,11	+19,56	+ 1,33	+ 4,44	− 9,00	+ 3,78	− 6,00	+11,67
	abs.	3,56	29,33	24,45	23	18,89	23,56	34,44	28,00
III u. IV	rel.	+18,22	+ 9,78	+16,56	+17,33	+17,32	+12,11	+30,11	+12,78
	abs.	4,67	9,78	23,11	18,56	33,89	19,78	40,44	16,33
IV u. V	rel.	−13,55	0,00	+12,00	+ 2,00	+16,56	+ 7,67	+10,33	+ 3,55
	abs.								
		89,33	46,22	50,44	54,22	38,22	51,11	32,89	23,8

(Zugehörige Curve nebenstehend.)

Die Tabellen und Curven offenbaren eine bedeutende Gedächtnifssteigerung für Mädchen für alle Gedächtnifsweisen, um das 12. Lebensjahr herum. Uebertroffen wird diese relative Steigerung nur im 14. Lebensjahr bezüglich des Gedächtnisses für visuelle Vorstellungen. Um das 13. Jahr zeigt sich die weitaus gröfste Steigerung des Gedächtnisses für Geräusche und, damit zusammenhängend, für Lauthäufungen. Ein auffallender Rückgang im Gedächtnifs für Gegenstände zeigt sich bei dem Uebergang von der V. zur IV. Stufe. Die durchschnittliche Gesammtzunahme zwischen den einzelnen Stufen beträgt (Tab. 12):

Tabelle 11.

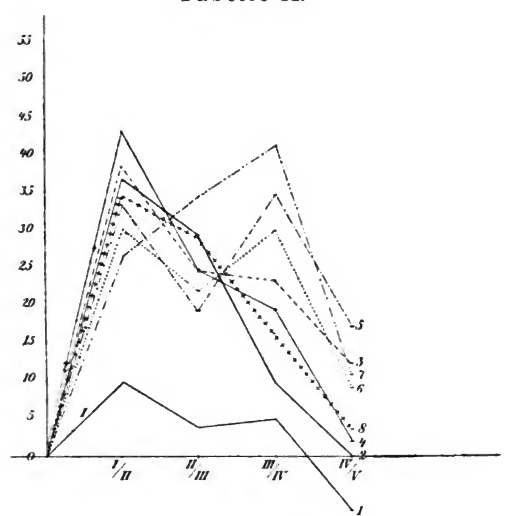


Tabelle 12.

zwischen	%
I u. II	8,69
II u. III	3,08
III u. IV	16,75
IV u. V	4,82

Der Gesammtzuwachs von der V. bis zur I. Stufe bedeutet im Vergleich zu dem Anfangswerthe des Gedächtnisses bei Mädchen:

für Gegenstände:	etwa $^1/_9$
für Geräusche:	„ $^1/_2$
für Zahlen:	„ $^3/_5$
für Wörter; visuelle Vorstellungen:	„ $^4/_5$
für Wörter: akustische Vorstellungen	„ $^3/_4$
für Tastvorstellungen:	„ $^3/_5$
für Gefühlsvorstellungen:	„ $1\,^1/_8$
für Lauthäufungen:	„ das 6fache.

B. Vergleich der Untersuchungsergebnisse an Knaben und Mädchen.

1. Der Gesammtdurchschnitt der Gedächtnifszunahme liegt bei den Mädchen etwas höher, als bei den Knaben. Die Gesammtzunahme von der V. bis zur I. Stufe beträgt:

Mädchen	30,28
Knaben	29,27
Differenz	1,01 %

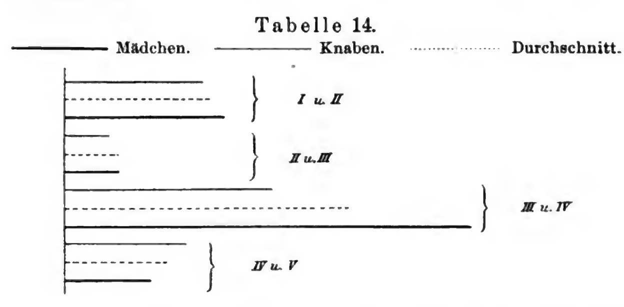
2. Das Verhältnifs der Durchschnittswerthe für die einzelnen Stufen zeigt

Tabelle 13.

Zwischen	Knaben	Mädchen	Durchschnitt
I u. II	7,81	8,69	8,25
II u. III	2,53	3,08	2,80
III u. IV	10,60	16,75	13,67
IV u. V	6,91	4,82	5,86

Diese Uebersichten, nach denen mit gröfster Deutlichkeit hervorgeht, dafs die **relative Gedächtnifszunahme** am gröfsten ist zwischen der IV. und III. Altersstufe, widersprechen nicht, wie es den Anschein haben könnte, den oben (S. 47 und 35) gezogenen Folgerungen. Diese an einander gefügt erst geben ein Bild von dem Umfange des Gedächtnisses auf der nächst höheren Stufe.

Tabelle 14.



In der Energie des relativen Wachsthums des Gesammtgedächtnisses zeigen sich die Knaben den Mädchen gegenüber

nur zwischen dem 9. und 10. Lebensjahre im Verhältnifs von annähernd 6 : 5 überlegen, auf allen anderen sind die Mädchen den Knaben überlegen. Diese Gröfse in der Zunahme aber berechtigt offenbar nur im Vergleich zu dem Gedächtnifsumfange zu Beginn der Untersuchungen zu Schlüssen über die Verschiedenheit des Gedächtnisses zwischen Knaben und Mädchen.

Tabelle 15.

Gesammthöhe des Gedächtnisses bei Knaben und Mädchen.

	Knaben	Mädchen	Differenz	Durchschnitt
Gegenstände	92,56	99,56	+ 7,00	
Geräusche	71,89	82,67	+10,78	
Zahlen	80,67	87,22	+ 6,55	
Visuelle Vorstellungen	73,00	96,67	+23,67	5,91
Akust. Vorstellungen	74,78	71,44	— 3,34	
Tastvorstellungen	75,33	82,00	+ 6,67	
Gefühlsvorstellungen	75,44	70,22	— 4,78	
Laute	40,56	41,33	+ 0,77	

Im Alter von 13—14 $^1/_2$ Jahren zeigt sich das Gedächtnifs der Mädchen dem der Knaben insgesammt um 5,91 % überlegen. Besonders bemerkenswerth ist das Uebergewicht in betreff des Gedächtnisses für Zahlen, Geräusche und besonders für visuelle Vorstellungen. Das Uebergewicht für Worte überhaupt beträgt 5,5 %, liegt also wenig unter dem Durchschnitt.

Tabelle 16.

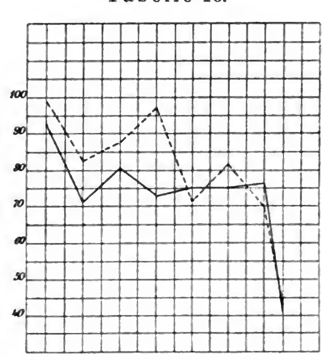
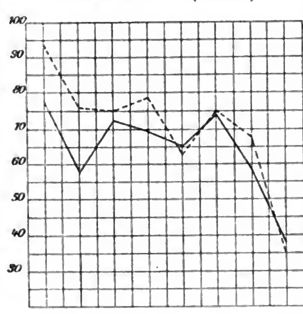




Tabelle 17.
Vergleich zwischen Knaben und Mädchen im Alter von 12—13 Jahren.

Gedächtnifs für	Knaben	Mädchen	Differenz	Durchschnitt
Gegenstände	76,45	92,89	+16,44	
Geräusche	57,33	75,56	+18,23	
Zahlen	72,33	74,89	+ 2,56	
Wörter: visuelle Vorst.	69,67	77,22	+ 8,55	
„ : akust. Vorst.	64,89	63,11	— 1,78	6,22 %
„ : Tastvorst.	73,67	74,67	+ 1,00	
„ : Gefühlsvorst.	58,67	67,33	+ 8,66	
Laute	37,67	34,89	— 3,78	

Tabelle 18 (Curve).

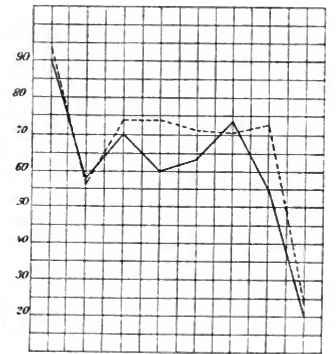


Auf dieser Altersstufe ist der Unterschied zwischen dem Gedächtnifs der Knaben und Mädchen zu Gunsten der letzteren noch gröſser als auf der höheren, 6,22 %. Das Gedächtnifs für Zahlen überwiegt nicht so sehr, als wieder das für visuelle Vorstellungen, und dann das für Gegenstände, Geräusche und Gefühlsvorstellungen. Das Gedächtnifs für Wörter überhaupt ist — 4,17 % — geringer als auf der höheren Altersstufe und dem der Knaben überlegen.

Tabelle 19.
Alter: 11—12 Jahre.

Gedächtnifs für	Knaben	Mädchen	Differenz	Durchschnitt
Gegenstände	89,78	94,00	+ 4,12	
Geräusche	57,19	56,00	— 1,19	
Zahlen	70,22	73,56	+ 3,34	
Wörter: visuelle Vorst.	59,67	72,78	+13,11	
„ : akust. Vorst.	63,00	72,11	+ 9,11	5,91
„ : Tastvorst.	73,33	70,89	— 2,44	
„ : Gefühlsvorst.	55,33	73,33	+18,00	
Laute	19,99	23,22	+ 3,23	
		für Wörter:	+ 9,45	

Tabelle 20 (Curve).



Die nachstehende Tabelle bietet einen Vergleich zwischen Knaben und Mädchen im Alter von 10—11 Jahren.

Tabelle 21.

Gedächtnifs für	Knaben	Mädchen	Differenz	Durchschnitt
Gegenstände	87,12	75,78	—11,34	
Geräusche	55,33	46,22	— 9,11	
Zahlen	49,33	62,44	+13,11	
Wörter: visuelle Vorst.	55,11	56,22	+ 1,11	+ 0,57
„ : akust. Vorst.	48,44	54,78	+ 6,34	
„ : Tastvorst.	57,11	58,78	+ 1,67	
„ : Gefühlsvorst.	38,33	43,22	+ 4,89	
Laute	12,44	10,44	— 2,00	
		Gesammtmehr für Wörter:	+ 3,67 %	

Auch hier weisen die Resultate der Versuche mit Mädchen ein Plus auf, aber nur ein geringes von 0,57 %.

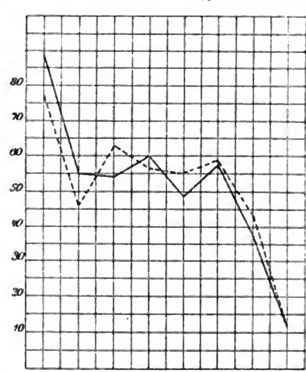


Tabelle 22 (Curve).



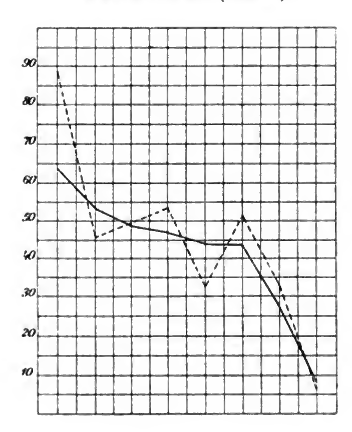
Die letzte Tabelle dieser Gruppe weist die Schwankungen des Umfangs verschiedener Gedächtnifsarten zwischen Knaben und Mädchen auf für Stufe V, das Alter von 9—10 Jahren.

Tabelle 23.

Gedächtnifs für	Knaben	Mädchen	Differenz	Durchschnitt
Gegenstände	64,00	89,33	+25,33	
Geräusche	53,33	46,22	— 7,11	
Zahlen	49,09	50,44	+ 1,35	
Wörter: visuelle Vorst.	46,56	54,22	+ 8,34	
„ : akust. Vorst.	43,78	38,22	— 5,56	+ 4,38 %
„ : Tastvorst.	43,67	51,11	+ 7,44	
„ : Gefühlsvorst.	27,22	32,89	+ 5,67	
Laute	7,22	6,89	— 0,33	

Durchschnittsplus der Mädchen für Wörter: 3,97.

Tabelle 24 (Curve).



Es erübrigt sich noch der Vergleich zwischen der Gedächtnifsentwickelung für Knaben und Mädchen der verschiedenen Altersstufen innerhalb der verschiedenen Gedächtnifsarten.

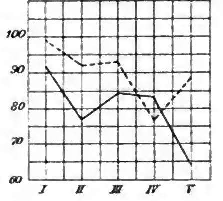
1. Gedächtnifs für reale Gegenstände.

Tabelle 25.

Alter	Mädchen	Knaben
I	99,56	92,56
II	92,89	70,45
III	94,00	89,78
IV	75,78	87,12
V	89,33	64,00

Tabelle 26 (Curve).



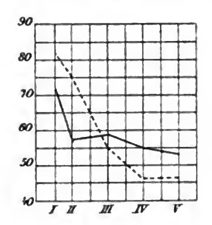


2. Gedächtnifs für Geräusche.

Tabelle 27.

Alter	Knaben	Mädchen
I	71,89	82,67
II	57,33	75,56
III	57,19	56,00
IV	55,33	46,22
V	53,33	46,22

Tabelle 28 (Curve).

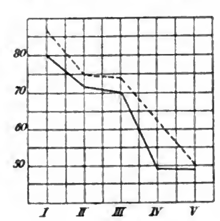


3. Gedächtnifs für Zahlen.

Tabelle 29.

Alter	Knaben	Mädchen
I	80,67	87,22
II	72,33	74,89
III	70,22	73,56
IV	49,33	62,44
V	49,09	50,44

Tabelle 30 (Curve).

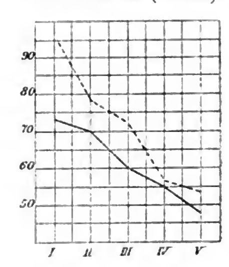


4. Gedächtnifs für Wörter: visuelle Vorstellungen.

Tabelle 31.

Alter	Knaben	Mädchen
I	73,00	96,67
II	69,67	77,22
III	59,67	72,78
IV	55,11	56,22
V	46,56	54,22

Tabelle 32 (Curve).

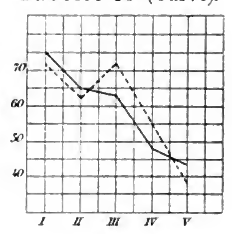


5. Gedächtnifs für akustische Vorstellungen.

Tabelle 33.

Alter	Knaben	Mädchen
I	74,78	71,44
II	64,89	63,11
III	63,00	72,11
IV	48,44	54,78
V	43,78	38,22

Tabelle 34 (Curve).

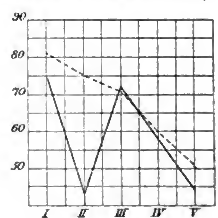


6. Gedächtnifs für Tastvorstellungen.

Tabelle 35.

Alter	Knaben	Mädchen
I	75,33	82,00
II	43,67	74,67
III	73,33	70,89
IV	57,11	58,78
V	43,67	51,11

Tabelle 36 (Curve).

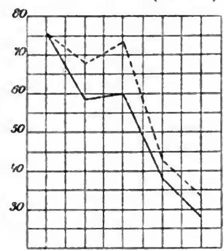


7. Gedächtnifs für Gefühlsvorstelllungen.

Tabelle 37.

Alter	Knaben	Mädchen
I	75,44	70,22
II	58,67	67,33
III	55,33	73,33
IV	38,33	43,22
V	27,22	33,89

Tabelle 38 (Curve).

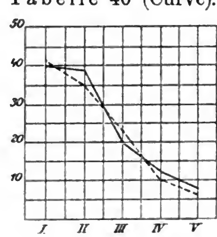


8. Gedächtnifs für sinnlose Lauthäufungen.

Tabelle 39.

Alter	Knaben	Mädchen
I	40,56	41,33
II	37,67	34,89
III	19,99	23,22
IV	12,44	10,44
V	7,22	6,89

Tabelle 40 (Curve).



Vergleich zwischen den Ergebnissen an sinnvollen Wörtern und inhaltlosen Lautcompositionen.

Tabelle 41.

Knaben.

Alter	sinnvoll	sinnlos
I	74,64	40,56
II	66,72	37,67
III	62,83	19,99
IV	49,75	12,44
V	40,31	7,22

Die Tabelle zeigt deutlich den Einflufs des Wortsinnes für das Behalten, je niedriger das Alter, desto geringer die Fähigkeit sinnlose Zeichenhäufungen zu behalten. Setzen wir den Werth für die erste Colonne = 1, dann ergeben sich für die

zweite etwa folgende Bruchwerthe: I: $^4/_7$, II: $^1/_2$, III: $^1/_3$, IV: $^1/_4$, V: $^1/_6$. — Bei Mädchen ist das Gedächtnifs für Wörter durchschnittlich etwas höher entwickelt.

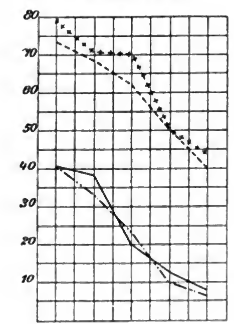
Tabelle 42.

Mädchen.

Alter	sinnvoll	sinnlos
I	79,83	41,33
II	70,58	34,89
III	69,78	23,22
IV	50,75	10,44
V	44,16	6,89

Die Bruchwerthe sind dementsprechend niedriger: I: $^1/_2$, II: $^3/_7$, III: $^1/_3$, IV: $^1/_5$, V: $^1/_7$. Das Ergebnifs möge folgende Curvenzeichnung veranschaulichen:

Tabelle 43.



Interessant endlich noch ist der Vergleich zwischen den Versuchen mit Wörtern akustischen und visuellen Vorstellungsinhalts einerseits und den realen Dingen und Geräuschen andererseits.

Tabelle 44.

	Knaben				Mädchen			
	Gegenstand	Wort	Geräusch	Wort	Gegenstand	Wort	Geräusch	Wort
I	92,56	73	71,89	74,78	99,56	96,67	82,67	71,44
II	76,45	69,67	57,33	64,89	92,89	77,22	75,56	63,00
III	89,78	59,67	57,19	63	94,00	72,78	56,00	72,11
IV	87,12	55,11	55,33	48,44	75,78	56,22	46,22	54,78
V	64,00	46,56	53,33	43,78	89,33	54,22	46,22	38,22

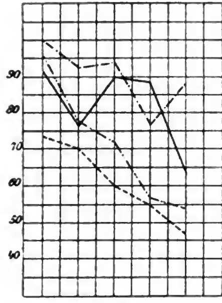


Tabelle 45a (Curve).

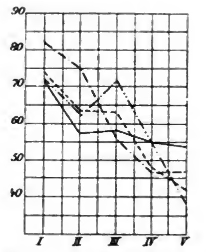


Tabelle 45b (Curve).

Knaben:

Gegenstände: —————— Visuelle Vorstellungen: ………………

Mädchen:

Gegenstände: .—.—.—.—. Visuelle Vorstellungen: —··—··—··—

Die Tabelle offenbart als eigenthümliches Ergebnifs, dafs zwar die unmittelbare Beobachtung der durch das Wort veranlafsten Reproduction einer visuellen Vorstellung für die Energie des Gedächtnisses von sehr grofser Bedeutung ist, keineswegs aber immer das wirkliche Geräusch dem durch das Wort reproducirten gegenüber. Nicht nur, dafs der Abstand zwischen beiden Curven, sowohl bei Knaben wie Mädchen ein weit geringerer ist, nein, das Verhältnifs ist geradezu umgekehrt. Und zwar weist die Curve der Knaben für akustische Vorstellungen gegenüber den realen im Alter von 9—11 Jahren zwar einen Vortheil der ersteren nach; um das 12. Jahr aber kreuzen sich die Curven und es überwiegt, wenn auch nicht sehr bedeutend, das Wortgedächtnifs. Auch bei den Mädchen kreuzen sich die Curven um dieselbe Zeit, hier aber überwiegt — umgekehrt wie oben — bei älteren Kindern das Gedächtnifs für akustische Reize gegenüber dem entsprechenden Wortgedächtnifs, während bei den kleineren der Umfang des Gedächtnisses für Wörter mit akustischem Vorstellungsinhalt gegenüber dem anderen; nur für das Alter von 9—10 Jahren findet sich ein Uebergewicht. In der ersten Curvenzeichnung (*A*) finden wir durchgehends ein Ueberwiegen des Gedächtnisses für reale Dinge. Die Differenz zwischen den Curven ist keineswegs constant. Zwischen Knaben und Mädchen besteht der charakteristische

Unterschied, dafs die Differenz zwischen beiden von unten nach oben consequent geringer wird und zwar ist das zurückzuführen auf die bedeutende Zunahme des Wortgedächtnisses zumal in 13—14 ½ Lebensjahre. Bei den Knaben ist die Distanz von ungleicher Gröfse. Am bedeutendsten überragt das Gedächtnifs für reale Dinge in der Zeit vom 10.—12. Jahre, am wenigsten um das 13. herum.

III.

Die formale Seite der Ergebnisse.

Die neun Glieder jeder Versuchsreihe bilden eine psychische Reihe, die aber nur lose gefügt ist nach dem bekannten Gesetze der Gleichzeitigkeit. Aber gerade diese lose Fügung gewährt den Vortheil, dafs sich eigenartige Gedächtnifserscheinungen deutlicher ausprägen.

Ich gebe zunächst eine Uebersicht über die Gesammtzahl der reproducirten Gliederanzahl innerhalb der verschiedenen Gedächtnifsuntersuchungen.

Tabelle 46.

1. Knaben.

Gedächtnifs	Gliederanzahl								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alter: 13—14 ½ Jahre.									
Gegenstände	—	—	—	—	—	3	2	23	20
Geräusche	—	—	—	2	7	14	14	5	1
Zahlen	—	—	—	4	4	5	9	11	12
visuelle Vorstellungen	—	—	—	—	5	17	15	8	1
akustische Vorstellungen	—	—	—	1	4	18	18	11	2
Tastvorstellungen	—	—	—	1	6	6	17	11	6
Gefühlsvorstellungen	—	—	—	—	5	15	14	7	3
Laute	2	3	14	16	7	1	1	—	—
Alter: 12—13 Jahre.									
Gegenstände	—	—	—	5	6	8	19	9	1
Geräusche	—	1	8	11	14	7	5	—	—
Zahlen	—	—	—	7	10	11	8	4	7
visuelle Vorstellungen	—	—	2	—	17	11	8	6	—
akustische Vorstellungen	—	—	—	4	16	16	7	3	—
Tastvorstellungen	—	—	1	5	8	12	8	10	3
Gefühlsvorstellungen	1	1	1	10	11	10	6	1	1
Laute	—	9	9	16	4	2	1	—	—

Gedächtnifs	Gliederanzahl								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alter: 11—12 Jahre.									
Gegenstände	—	—	—	—	—	2	12	20	17
Geräusche	—	2	4	11	11	19	2	—	1
Zahlen	—	1	5	2	9	7	10	9	6
visuelle Vorstellungen	—	—	3	9	12	12	10	—	—
akustische Vorstellungen	—	—	2	9	8	13	16	2	—
Tastvorstellungen	—	—	1	2	8	16	9	7	7
Gefühlsvorstellungen	—	1	4	8	16	12	8	—	—
Laute	17	14	11	4	1	—	—	—	—
Alter: 10—11 Jahre.									
Gegenstände	—	—	—	—	1	5	7	18	19
Geräusche	1	3	4	12	12	12	4	2	—
Zahlen	—	—	1	2	10	12	14	5	5
visuelle Vorstellungen	—	1	5	12	15	16	2	—	—
akustische Vorstellungen	—	4	8	12	14	5	6	—	—
Tastvorstellungen	1	2	5	7	12	12	5	5	—
Gefühlsvorstellungen	3	11	14	15	5	2	1	—	—
Laute	17	17	8	2	—	—	—	—	—
Alter: 9—10 Jahre.									
Gegenstände	—	1	3	3	14	13	8	3	1
Geräusche	1	2	6	7	15	10	4	—	—
Zahlen	2	3	7	10	5	11	4	—	—
visuelle Vorstellungen	6	2	14	9	12	1	—	—	—
akustische Vorstellungen	—	7	11	10	14	2	1	—	—
Tastvorstellungen	—	4	18	10	10	4	1	—	—
Gefühlsvorstellungen	9	18	6	7	2	2	—	—	—
Laute	21	10	1	—	—	—	—	—	—

Tabelle 47.

Mädchen.

Gedächtnifs	Gliederanzahl								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alter: 13—14½ Jahre.									
Gegenstände	—	—	—	—	—	—	—	2	42
Geräusche	—	—	—	—	1	6	19	17	1
Zahlen	—	—	—	1	1	3	8	11	19
visuelle Vorstellungen	—	—	—	—	—	1	1	8	34
akustische Vorstellungen	—	—	1	2	8	10	11	4	4
Tastvorstellungen	—	—	—	1	2	6	16	14	6
Gefühlsvorstellungen	—	—	2	6	10	8	13	4	1
Laute	4	10	9	7	7	3	4	—	—
Alter: 12—13 Jahre.									
Gegenstände	—	—	—	—	—	3	4	24	19
Geräusche	—	—	—	1	7	11	14	13	4
Zahlen	—	2	4	5	6	11	10	5	7
visuelle Vorstellungen	—	—	—	6	11	12	11	—	2
akustische Vorstellungen	—	—	2	6	15	18	8	1	—
Tastvorstellungen	—	—	—	2	6	15	19	7	2
Gefühlsvorstellungen	—	—	2	2	5	12	13	8	8
Laute	7	17	15	8	3	1	—	—	—
Alter: 11—12 Jahre.									
Gegenstände	—	—	—	—	—	1	2	9	28
Geräusche	1	—	1	10	12	11	3	—	—
Zahlen	—	1	—	1	4	5	10	15	5
visuelle Vorstellungen	—	—	1	1	2	13	11	11	2
akustische Vorstellungen	—	—	—	2	7	5	11	14	2
Tastvorstellungen	—	1	1	4	4	10	10	8	3
Gefühlsvorstellungen	—	—	—	5	5	11	11	5	3
Laute	12	11	10	2	1	—	—	—	—
Alter: 10—11 Jahre.									
Gegenstände	—	—	1	2	2	14	14	8	4
Geräusche	3	3	14	7	9	5	1	—	—
Zahlen	—	—	5	8	8	9	9	4	—
visuelle Vorstellungen	—	3	4	12	13	4	3	1	—
akustische Vorstellungen	—	—	6	8	19	6	3	1	—
Tastvorstellungen	—	—	7	11	15	9	1	—	—
Gefühlsvorstellungen	—	6	16	12	5	1	1	1	—
Laute	18	5	5	—	—	—	—	—	—

Gedächtnifs	Gliederanzahl								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Alter: 9—10 Jahre.					
Gegenstände	—	—	—	—	3	4	8	6	19
Geräusche	1	6	11	8	5	11	3	3	—
Zahlen	2	3	14	8	9	7	3	1	3
visuelle Vorstellungen	—	2	5	15	15	7	3	2	1
akustische Vorstellungen	4	8	15	13	11	1	—	—	—
Tastvorstellungen	—	2	3	18	8	14	3	—	—
Gefühlsvorstellungen	2	11	13	17	5	2	—	—	—
Laute	20	7	—	—	—	—	—	—	—

Aus diesen Werthen greife ich die höchsten heraus und stelle sie vergleichend neben einander, um so von der Form des Reproducirten aus einen Maafsstab an die verschiedenen Gedächtnifsgebiete zu legen. Ich multiplicire die Gliederanzahl mit der Zahl der gefundenen Reihen. Es ergeben sich dann folgende Werthe:

Tabelle 48.

Knaben.

Alter	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorst.	akust. Vorst.	Tastvorst.	Gefühlsvorst.	Laute
I	192	84	108	102	108	119	90	64
II	133	70	50	85	80	72	55	64
III	133	114	70	60	112	96	80	17
IV	171	60	98	96	70	66	60	17
V	78	75	66	42	70	54	36	20

Tabelle 49.

Mädchen.

Alter	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorst.	akust. Vorst.	Tastvorst.	Gefühlsvorst.	Laute
I	378	133	171	306	77	112	91	20
II	192	98	70	72	108	133	91	34
III	252	60	120	78	112	65	71	12
VI	91	42	57	65	95	75	48	18
V	171	66	42	65	45	72	68	20

Diese Werthe geben aber kein richtiges Bild, dieses gewinnt man nur im Zusammenhang mit dem folgenden. Die Uebersicht zeigt, wie oft eine Reihe ganz evolvirte. Ein Reihenablauf rückwärts kam so selten vor, dafs dieser Fall ganz aufser Betracht bleiben kann. Ich unterscheide den durchaus correcten Reihenablauf $= r$ von demjenigen, da zwar auch alle zugehörigen Glieder reproducirt wurden, aber mit einzelnen Umstellungen $= n$.

Tabelle 50.

Mädchen.

Gedächtnifs	I		II		III		IV		V	
	n	*r*	*n*	*r*	*n*	*r*	*n*	*r*	*n*	*r*
1	42	23	26	1	28	0	26	0	24	—
2	5	0	4	0	0	0	—	—	—	—
3	19	5	7	2	5	0	—	—	2	1
4	34	8	3	0	2	0	—	—	1	—
5	4	0	0	0	2	0	—	—	—	—
6	6	1	2	0	3	0	—	—	—	—
7	2	0	9	0	4	0	—	—	—	—
8	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—

Tabelle 51.

Knaben.

Gedächtnifs	I		II		III		IV		V	
	n	*r*	*n*	*r*	*n*	*r*	*n*	*r*	*n*	*r*
1	21	—	19	—	16	3	17	2	19	1
2	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
3	12	3	7	3	8	4	9	5	4	1
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	5	—	3	1	3	—	5	1	—	—
7	3	—	1	—	3	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

In der Genauigkeit des Reihenablaufs zeigen sich die Mädchen den Knaben *durchweg* und *recht bedeutend überlegen*. Am besten steht bei beiden das Gedächtnifs für gesehene Gegenstände, aber die Mädchen übertreffen die Knaben um das Doppelte. Dafür gelang der Reihenablauf bei dem *Zahlengedächtnifs den Knaben besser als den Mädchen*. Dem ausgeprägten Gedächtnifs für gesehene Dinge entspricht auf

den oberen Stufen der Mädchen die grofse Genauigkeit der Reihenconstruction für Gesichtsvorstellungen, während darin die Knaben ganz versagten. Dieses Ergebnifs stimmt mit dem früher entwickelten, nämlich, dafs die Mädchen durchweg ein ausgeprägteres Gedächtnifs für visuelle Vorstellungen haben als Knaben, überein; es ist leicht erklärlich, warum dasselbe Resultat sich bei dieser Art der Werthung der Versuchsergebnisse deutlicher ausdrückt.

Ein fernerer Vergleich mit früheren Resultaten zeigt weiter, dafs die Genauigkeit in der Reihenreproduction innerhalb gewisser Grenzen mit dem Maafse des Gedächtnifsumfangs zu- und abnimmt, aber keineswegs direct proportional. Das zeigen noch deutlicher folgende Betrachtungen. Die Tabelle giebt eine Uebersicht über die Anzahl der Fälle, da ein Glied in der Reproduction den Ort zugewiesen erhielt, der ihm nach der zu reproducirenden Reihe zukam. Die Werthe sind in Procent angegeben. Die Tabelle bildet zu der obigen die nothwendige Ergänzung.

Tabelle 52.

Mädchen.

Alter	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorst.	akust. Vorst.	Tastvorst.	Gefühlsvorst.	Laute
I	72,4	18,45	40,9	36,8	23,8	24,4	16,6	11,3
II	32,8	10,9	28,9	12,4	12,3	16,9	14,7	8,9
III	19,3	9,01	17,1	6,7	9,6	10,8	6,2	3,3
IV	17,3	3,9	6,8	2,8	5,1	4,7	2,7	1,5
V	13,1	5,8	7,1	5,8	4,5	5,8	3,5	0,8

Tabelle 53.

Knaben.

Alter	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorst.	akust. Vorst.	Tastvorst.	Gefühlsvorst.	Laute
I	37,4	16,4	34,9	23,5	24,1	26,5	18,5	13,3
II	28,3	10,3	35,2	14,8	18,6	25,6	16,4	17,7
III	13,1	4,2	15,1	6,5	6,7	7,8	6,7	3,0
IV	13,7	6,9	8,0	3,1	3,7	6,7	1,3	1,6
V	16,2	9,6	11,3	4,3	7,2	8,3	2,7	2,9

Bevor ich jedoch diese Tabellen einer eingehenderen Betrachtung unterwerfe, möchte ich das wichtige Verhalten des ersten zum letzten Reihengliede bei der Reproduction untersuchen. Die Untersuchung bezieht sich nur auf ganz reproducirte Reihen, verkürzte sind ausgeschieden. Bei einer so losen, so ausschliefslich mechanischen Reihenconstruction, wie sie vorliegt, steht zu erwarten, dafs das erste und letzte Glied eine bedeutendere Rolle spielen als die anderen. Ja man möchte erwarten, dafs wenigstens in sehr vielen Fällen, das letzte Glied, der letzte Eindruck, der den Kindern entgegentrat, an den Anfang gestellt werde.

Tabelle 54.
Mädchen.

Alter	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorst.	akust. Vorst.	Tastvorst.	Gefühlsvorst.	Laute	Insgesammt
I	—	—	1	3	1	3	6	—	14
II	1	—	10	11	10	6	16	17	71
III	—	5	3	1	10	5	8	7	38
IV	2	2	6	14	8	11	6	10	59
V	2	1	9	10	8	8	5	12	55
Insges.:	5	8	29	39	37	33	41	46	237

Tabelle 55.
Knaben.

Alter	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorst.	akust. Vorst.	Tastvorst.	Gefühlsvorst.	Laute	Insgesammt
I	—	—	—	3	5	3	2	1	14
II	—	8	2	6	3	4	3	3	29
III	13	14	1	10	8	11	10	20	87
IV	—	5	3	6	11	7	14	18	64
V	9	4	9	10	8	11	15	21	87
Insges.:	22	31	15	35	35	36	44	63	281

Die Einwirkung des letzten Gliedes ist nach diesen Tabellen nur gering und es sind noch weitere Abstriche zu machen, weil weitaus nicht in allen Fällen mit der ersten Reproduction des Endgliedes ein Ablauf der Reihe in umgekehrter

Folge gegeben ist. Bezeichnend bleibt aber immer doch, 1. dafs die Einwirkung des letzten Gliedes bei rein mechanischer Reihenconstruction sich bei den Knaben in höherem Maafse bemerkbar macht, als bei den Mädchen, 2. dafs sie bei höherer Gedächtnifsentwickelung geringer wird und 3. auch im Allgemeinen parallel geht der Gröfse des Gedächtnifsumfanges.

Am geringsten erweist sich sein Einflufs bei Knaben bezüglich der Zahlenreihen, sodann des Gedächtnisses für reale Dinge und Geräusche, am bedeutendsten bei Gefühlsvorstellungen und Lautcompositionen. In Uebereinstimmung damit gestalten sich die Verhältnisse bei den Mädchen, nur das Gedächtnifs für Zahlenreihen bildet eine Ausnahme.

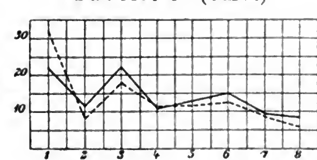
Jetzt zurück zur Tabelle 52. Sie zeigt durchgehends ein Aufsteigen in der Fähigkeit der genauen Reihenreproduction. Es würde hier zu weit führen in Form von Curven und Tabellen alle Ergebnisse nebeneinander zu stellen. Ich begnüge mich mit den wesentlichsten. Zunächst möge untersucht werden, in welchem Verhältnifs diese Tabelle zu den früheren Ergebnissen steht, sodann die Unterschiede zwischen Knaben und Mädchen ebenfalls im Vergleich zu jenen hervorgehoben werden.

Folgende Tabelle giebt die Genauigkeit der Reihenreproduction in % für die verschiedenen Seiten des Gedächtnisses an, für Knaben sowohl wie für Mädchen.

Tabelle 56.

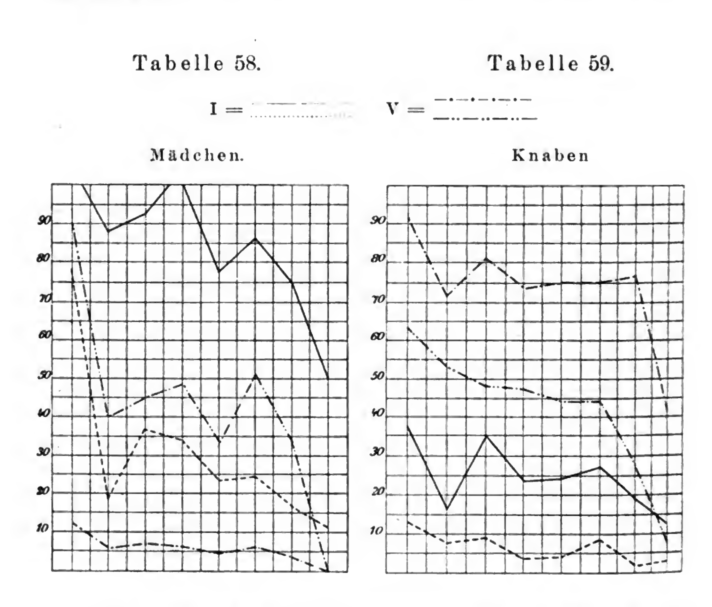
	Gegenstände	Geräusche	Zahlen	visuelle Vorst.	akust. Vorst.	Tastvorst.	Gefühlsvorst.	Laute
Mädchen	30,9	9,45	18,2	10,8	11,06	12,3	8,74	5,14
Knaben	21,6	11,48	22,90	10,44	12,06	14,98	9,12	7,70

Tabelle 57 (Curve).





Die Differenz zwischen den Knaben und Mädchen im Gesammtergebniſs ist nicht sehr bedeutend, auffallend ist, daſs in der Genauigkeit der Reihenreproduction die Knaben nur bezüglich des Gedächtnisses für wirkliche Dinge erheblicher übertroffen werden, sonst stehen sie ihnen nicht nach, sondern übertreffen sie. Das offenbaren auch die Tabellen 58 und 59, die die Differenz zwischen der ersten und letzten Altersstufe veranschaulichen.



Die Curven weisen eine rapide Steigerung für Mädchen im Alter von 13—14 ½ Jahren auf.

Um einen Vergleich zu ermöglichen zwischen dem Gesammtwachsthum in der Energie der Reihenproduction und der Zunahme des Gedächtniſsumfanges trage ich die entsprechenden Curven in obigen Tabellen nach.

Sie offenbaren deutlich, daſs Gedächtniſsumfang und Energie in der genauen Reihenproduction proportional wachsen, wenn auch nicht direct. Die letztere

Art des Gedächtnisses wird durch ungleich niedrigere Werthe bezeichnet als die erstere.

Dieses Ergebnifs erleidet in der Entwickelung von Stufe zu Stufe nur geringe Modificationen. Ich begnüge mich damit, die Curven mit den entsprechenden nachzutragenden hinzuzeichnen.

Reihenconstruction bei den verschiedenen Gedächtnifsarten.

——— Knaben. .... Mädchen.

Tabelle 60.
Gegenstände.

Tabelle 61.
Geräusche.

Tabelle 62.
Zahlen.

Tabelle 63.
Visuelle Vorstellungen.



Tabelle 64.
Akustische Vorstellungen.

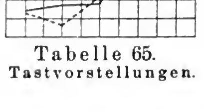


Tabelle 65.
Tastvorstellungen.

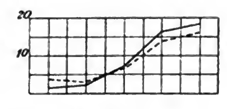


Tabelle 66.
Gefühlsvorstellungen.

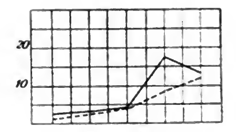


Tabelle 67.
Gedächtnifs für Laute.

Die Entwickelung des Gedächtnisses für genaue Reihenreproduction folgt in weitem Abstande der Entfaltung des Gedächtnifsumfangs. Die Mädchen werden, wenn auch nur um ein Geringes, von den Knaben übertroffen im Gebiete der Zahlen, Wörter, Tastvorstellungen und Laute, diese bleiben aber beträchtlich hinter ihnen zurück im Gebiete der realen Dinge. Hiernach wird nach dem weiter oben ausgesprochenen Gedanken der Unterschied im Gedächtnifs zwischen Knaben und Mädchen in den genannten Gebieten um Einiges zu Gunsten der ersteren gemindert, in einem aber erweitert. Es ist unmöglich, diesen Werth in Zahlen auszudrücken, man mufs sich mit einer Schätzung begnügen — und kann das um so eher, als es sich, wie eben gezeigt, um minimale Gröfsen handeln würde.

(Eingegangen am 6. Juli 1901.)

Geschmacksempfindung eines Anencephalus.

Von

Dr. Wilhelm Sternberg, pract. Arzt in Berlin.

Da sich in der Gesammtliteratur nur eine kurze Angabe über die Geschmacksempfindung eines ohne Gehirn geborenen Kindes[1] vorfindet, glaubte ich, die Gelegenheit nicht ungenützt lassen zu dürfen, einen neugeborenen Anencephalus auf seine Geschmacksempfindung hin zu prüfen.

Diese Mifsbildung, wie die meisten Mifsbildungen eine Hemmungsbildung, fand sich, wie dies mit Mifsbildungen gewöhnlich der Fall ist, bei einem Kinde weiblichen Geschlechtes; seine Eltern sind mit einander verwandt und zwar in der Weise, dafs der Ehemann und der Vater der Ehefrau Geschwisterkinder sind; fünf Jahre zuvor hatte sich ebendieselbe Mifsbildung merkwürdigerweise schon einmal bei einem Kinde dieser Frau gezeigt. 26 Stunden nach der Geburt nahm ich die Gelegenheit wahr, die Geschmacksprüfung vorzunehmen.

Es wurden süfs, bitter, salzig und sauer schmeckende Flüssigkeiten verwandt, die vorher erst ein wenig erwärmt wurden und mittels verschiedener Haarpinsel auf die Zunge in den Mund eingetragen wurden. Die süfse Flüssigkeit bestand in einer gesättigten Rohrzuckerlösung, die bittere in einer 2 % Lösung von salzsaurem Chinin, welche deutlich und stark bitter schmeckte,

---

[1] W. Preyer, Die Seele des Kindes. 4. Aufl., S. 79. Herr Prof. Binswanger theilt mir freundlichst auf Befragen mit, dafs jene Untersuchung von ihm ausgeführt mündlich mitgetheilt ist, ohne dafs eine Publication darüber stattgefunden hat.



die salzige in einer concentrirten Lösung von Kochsalz, die saure in einer Essiglösung, welche deutlich sauer schmeckte.

Die Mifsgeburt führte nicht, wie dies normale Kinder schon im Mutterleibe stets thun, Saugbewegungen beim Einführen des Fingers in den Mund aus, so dafs dasselbe trotz mehrfach ausgeführter Bemühungen seitens der Eltern den ganzen Tag noch gar keine Nahrung hatte zu sich nehmen wollen. Nachdem die süfse Lösung auf die Zunge gebracht war, schlug das Kind die Augen auf, spitzt den Mund, schluckt zum ersten Mal und mit sichtlichem Behagen, führt Saugbewegungen aus und beifst sogar auf den Pinsel, denselben mit den Kiefern festhaltend, so dafs derselbe nur mit einiger Mühe aus dem Munde entfernt werden kann. Wurde alsdann die bittere Chininlösung auf die Zunge gebracht, so verzieht sich sofort das Gesicht, das Kind wendet den Kopf ab, hebt denselben wiederholt etwas hoch, öffnet den Mund weit, speichelt stark und bringt mit dem Speichel einen Theil der eingebrachten Flüssigkeit mit Würgbewegungen zurück, dabei fängt das Kind an zu wimmern und öffnet bei Wiederholung dieses Versuchs den Mund nicht so leicht. Wurde hiernach mit der Zuckerlösung die Zunge eingepinselt, so wehrte das Kind bei den erstmaligen Versuchen zunächst stets ab, sodann aber schluckt es wieder, beifst wiederum mit Behagen zu und beruhigt sich.

Die saure Essiglösung hatte zur Folge, dafs das Kind kläglich das Gesicht zu dem „sauren Gesicht“ verzieht, speichelt, unruhig wird, den Kopf in die Höhe hebt und bei Seite wendet, so dafs es Mifsbehagen zu empfinden scheint. Auch jetzt weicht dasselbe einem behaglichen „süfsen Gesichtsausdruck“ bei mehrmaligem Bepinseln mit der Zuckerlösung.

Auch die stark salzig schmeckende Kochsalzlösung bewirkt, dafs das Kind unruhig wird, den Mund zusammenprefst, bald wieder weit offen hält und nicht schluckt. Wurde mehrmals Zuckerlösung darauf eingepinselt, so beruhigt das Kind sich wieder und fängt wieder an, mit sichtlichem Behagen zu schlucken.

Die süfse Zuckerlösung rief also bei jedesmaligen Versuchen regelmäfsig dieselben mimischen Reflexbewegungen bei dieser Mifsbildung hervor, die wir beim Erwachsenen als den „süfsen Gesichtsausdruck“, die bittere Chininlösung dieselben Bewegungen, die wir als „bitteren Ausdruck“ anzusehen gewohnt sind. Süfs wurde auch hier als angenehm zusagend, die anderen Geschmäcke

als nicht angenehm wahrgenommen, wie dies KUSSMAUL[1] und GENZMER[2] bei neugeborenen normalen Kindern bereits nachgewiesen haben.

Das Kind blieb 10 Tage am Leben, eine für derartige Mifsbildungen ungewöhnlich lange Lebensdauer. Bei der Section zeigte sich die wenig ausgebildete Schädelhöhle mit einer geringen kleinhirnartigen Masse erfüllt. Die Nebennieren fehlten zwar nicht, wie gewöhnlich bei Anencephalen, sie waren aber nur minimal entwickelt.

Zum Schlufs sage ich Herrn Geheimrath OLSHAUSEN für die freundliche Ueberlassung des Falles meinen Dank.

---

[1] KUSSMAUL, Untersuchungen über das Seelenleben des neugeborenen Menschen. Leipzig u. Heidelberg 1859.

[2] GENZMER, Untersuchungen über die Sinneswahrnehmungen des neugeborenen Menschen. Halle 1882.

(*Eingegangen am 1. August 1901.*)



(Aus der von Dr. KIESOW geleiteten Abtheilung für experimentelle Psychologie des physiologischen Instituts der Universität Turin.)

Ueber Geschmacksempfindungen im Kehlkopf.

Von

F. KIESOW und R. HAHN.

Im J. 1868 beschrieb E. VERSON[1] im zweiten Viertel der hinteren Epiglottisfläche des Menschen Gebilde, die er mit einigen Abweichungen in allen wesentlichen Punkten als mit denen übereinstimmend erkannte, die kurz zuvor von G. SCHWALBE[2] und CH. LOVÉN[3] gleichzeitig und unabhängig von einander in der Zunge des Menschen und einiger Säugethiere gefunden und von diesen Forschern als die Elementarorgane des Geschmackssinnes gedeutet waren, nachdem schon F. E. SCHULZE[4] 1863 die 1851 von LEYDIG[5] im geschichteten Epithel der Süſswasserfische gesehenen ähnlichen Gebilde als Geschmacksorgane erkannt und diese mit den von ihm selbst in der Gaumenschleimhaut der Fische, sowie 1861 von AXEL KEY[6] in den pilzförmigen Papillen der Froschzunge entdeckten Organen als in functioneller Hinsicht gleichbedeutend bezeichnet hatte. Auf Grund der erwähnten Beobachtung leugnete VERSON die Auffassung dieser Gebilde als Geschmacksorgane, da sie eben auch an einer Stelle gefunden würden, wohin keine Geschmacksstoffe gelangen. So auch noch FOSTER 1881 (s. u.).

[1] E. VERSON, *Wiener Sitzungsberichte* 57 (1), 1093.
[2] G. SCHWALBE, *Arch. f. mikroskop. Anat.* 3, 504; 4, 154.
[3] CH. LOVÉN, *Ebenda* 4, 96.
[4] F. E. SCHULZE, *Zeitschr. f. wiss. Zoologie* 12, 218.
[5] LEYDIG, *Ebenda* 3, 1.
[6] A. KEY, *Arch. von Reichert u. Du Bois-Reymond 1861*, 346.

Die von VERSON an der Epiglottis des Menschen gefundenen Gebilde wurden am gleichen Körpertheil von KRAUSE [1] beim Schaf und Kaninchen, von HÖNIGSCHMIED [2] beim Reh und Kalbe, von SHOFIELD [3] bei der Katze und dem Hund, von DAVIS [4] aufser bei der Katze, dem Hund, dem Kaninchen, dem Kalb und dem Schwein auch beim Menschen, von RABL [5] ebenfalls beim Menschen (manchmal Papillen aufsitzend) gesehen, während ARTHUR HOFFMANN [6], der seine histologischen Untersuchungen auf alle Schmeckflächen des Menschen ausdehnte, an der Epiglottis niemals „wirkliche Geschmacksknospen" aufzufinden vermocht hatte. Er giebt aber an, dafs seine Erfahrungen für die Feststellung dieser Verhältnisse auf der Epiglottis nicht vollständig ausreichend waren. DAVIS sah die Becher beim Menschen wie bei Thieren in den Larynx hineinreichen. Er fand aber die Vertheilung bei den einzelnen Thierarten noch wieder verschieden. Beim Hund sah er sie auch in der Schleimhaut des Lig. epigl. aryt. und auf der Innenfläche des Giefskannenknorpels, ebenso zeigten sich „einige Male Becher auf den Stimmbändern, und zwar in mäfsiger Zahl auf dem oberen, spärlicher auf dem unteren Band"; bei der Katze, dem Kaninchen, dem Kalb und dem Schwein waren sie auf die hintere Fläche der Epiglottis und die Giefskannenknorpel beschränkt. Ueber die am Menschen gefundenen Verhältnisse schreibt DAVIS: „Beim erwachsenen Menschen beginnen die Becher bereits 3,5 mm unter der Spitze des Kehldeckels und erstrecken sich soweit als die nicht flimmernde Auskleidung des Larynx reicht, mit Ausnahme der Stimmbänder. Sie finden sich hier also mehr in den oberen Partieen der Hinterfläche. Die Innenfläche der Schleimhaut der Ligamenta epiglottideo arytaenoidea besitzt keine Becher, wenigstens nicht in den oberen Partieen, dagegen enthält die Innenfläche des Processus arytaenoideus deren eine grofse Zahl, und einige trägt dessen Aufsenseite dicht unter der Spitze. Solche finden sich auch auf dem Kehldeckel, an den rings vom Flimmerepithel umgebenen

---

[1] W. KRAUSE, Handb. d. Anat. 1876, 198.

[2] J. HÖNIGSCHMIED, *Zeitschr. f. wiss. Zoologie* **23**, 433.

[3] SHOFIELD, *Journ. of Anat. and Physiol.* **10**. 1876. Cit. nach den angegebenen Arbeiten von MICHELSON und DAVIS.

[4] C. DAVIS, *Arch. f. mikroskop. Anatomie* **14**, 158. 1877.

[5] H. RABL, *Anat. Anzeiger* **11**, 153. 1896.

[6] A. HOFFMANN, *Virchow's Archiv* **62**, 516. 1875.

Inseln aus platten Zellen. Kommen die Becher vereinzelt im Flimmerepithel vor, so sind sie immer mit mehreren Lagen platter und kubischer nicht flimmernder Zellen bedeckt. Sie reichen in diesem Fall nicht bis zum Niveau des Flimmerüberzuges, es finden sich in diesen also kleine Vertiefungen, in deren Grund die Becher münden.“ [1] In ihrem Bau fand Davis diese becherförmigen Gebilde des Kehlkopfes sehr übereinstimmend mit denen der Zunge. Die von Verson gefundenen Abweichungen sucht er daraus zu erklären, dafs von jenem Forscher wahrscheinlich Präparate benutzt wurden, bei denen bereits cadaveröse Veränderungen eingetreten waren. Die Vertheilung der Becher ist somit nach Davis im Kehlkopf gröfser als nach Verson. In der flimmerlosen Epiglottisschleimhaut des Menschen zählte er 20—25 Becher pro mm^2. Obwohl im Kehlkopf in der Gröfse der Becher erhebliche Differenzen vorkamen, überschritt die Gröfse der einzelnen Gebilde doch niemals die der Zunge.

Von Simanowsky [2] endlich wurden die in Rede stehenden Gebilde auch auf den wahren Stimmbändern des Menschen gefunden.

Während somit die von Verson gemachte Entdeckung des Vorhandenseins jener becherförmigen Organe im Kehlkopf theils bestätigt, theils erweitert ward, hat die Forschung der hieraus gezogenen Schlufsfolgerung nicht zustimmen können. Namentlich die überaus verdienstvollen Arbeiten von Vintschgau's und Hönigschmied's [3] erbrachten im Jahre 1877 durch das physiologische Experiment endgültig den Beweis, dafs jene Gebilde der Zunge in der That die wahren peripherischen Organe des Geschmackssinnes seien, und schon 1874 konnte A. Hoffmann schreiben: „An allen Stellen, welche der physiologischen Erfahrung nach Geschmacksempfindungen besitzen, existiren Geschmacksknospen.“ [4] Wenn aber somit die Aeufserung M. Foster's [5]: „Die sogenannten Geschmacksknospen

[1] Cit. Arbeit 163.

[2] N. Simanowsky, *Arch. f. mikr. Anat.* **22**, 709. 1883.

[3] M. v. Vintschgau u. J. Hönigschmied, *Pflüger's Archiv* **14**, 443.
M. v. Vintschgau, *ebenda* **23**, 1. 1880. Vgl. auch Ranvier, Traité technique d'histologie, 949. 1882.

[4] Citirte Arbeit 528. Vgl. auch J. Hönigschmied, *Zeitschr. f. wiss. Zool.* **29**, 255. 1877; **34**, 452. 1880.

[5] M. Foster, Lehrbuch der Physiologie, deutsche Uebersetzung von N. Kleinenberg 1881, 493.

sind nicht als specifische Geschmacksorgane aufzufassen, da sie auch an Stellen (z. B. an der Epiglottis) vorkommen, welche durchaus nichts mit dem Geschmackssinn zu thun haben", zurückgewiesen werden mufste, so enthielt sie andererseits noch unbeantwortete Fragen, nämlich die, ob die hier gefundenen becherförmigen Organe Geschmackssensationen vermitteln und welchen Zweck sie hier erfüllen. Dafs solche Organe hier regelrecht vorkommen, konnte, wie im Vorstehenden gezeigt, nicht mehr bezweifelt werden. Und wenn A. HOFFMANN sie hier nicht fand, so dürfte der Grund dafür aufser in dem erwähnten, von ihm selbst zugestandenen Umstande wohl, wie RABL hervorhebt, besonders darin zu suchen sein, dafs er Präparate von Regionen anfertigte, wo sich überhaupt keine Becher finden (Spitze, Bereich des flimmernden Ueberzugs). Die Thatsache an sich war nach allen sonstigen Beobachtern unzweifelhaft erwiesen. Aber sind diese Gebilde geschmacksfähig? Diese Frage war immer noch zu beantworten. Einen ersten Versuch mit positivem Ergebnifs stellte hierüber GOTTSCHAU [1] an sich selbst an. Sodann hat i. J. 1891 P. MICHELSON [2] auf LANGENDORFF's Anregung und unter seiner Mitwirkung mit Hülfe des laryngoskopischen Experiments versucht, hierüber zu entscheidenden Ergebnissen zu gelangen. MICHELSON benutzte eine passend gebogene SCHRÖTTER'sche Kehlkopfsonde, deren Spitze mit Geschmackslösungen versehen war und berührte mit dieser unter Leitung des Kehlkopfspiegels vorsichtig den oberen Theil der Innenfläche der Epiglottis. Hierbei wurde aufserdem ein NOLTENIUS'scher Demonstrationsspiegel als Gegenspiegel benutzt, um den Vorgang durch einen zweiten Beobachter controliren zu lassen. Nach der Application der Schmecksubstanz wurde die Sonde dann mit gleicher Vorsicht schnell wieder herausgezogen. Er giebt weiter an, dafs diese Berührung bei den meisten, aber nicht bei allen Personen von einem kurzen Hustenstofs gefolgt war. MICHELSON untersuchte auf diese Weise an 25 Versuchspersonen, die im Alter von 15 bis zu 60 Jahren standen, die Schmeckfähigkeit der Innenseite des Kehldeckels für Süfs- und Bitterstoffe (concentrirte Saccharin- und Chininlösungen unter Zusatz eines minimalen Quantums

[1] GOTTSCHAU, *Verhandl. der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg*, N. F. 15. Citirt nach RABL, *Anat. Anzeiger* **11**, 153. 1896.

[2] P. MICHELSON, *Virchow's Archiv* **123**, 389. 1891.

von Salicylsäure und zwei Tropfen von Mucilago gummi arab.). An einer Person wurde aufserdem festzustellen gesucht, ob auch die bei elektrischer Reizung auftretenden Geschmacksempfindungen hier stattfänden. Die Resultate des Verf.'s lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dafs die weitaus grofse Mehrzahl der untersuchten Personen den Geschmacksstoff in beiden Fällen empfand, und dafs auch bei der elektrischen Prüfung die betreffende Versuchsperson den sowohl an der Anode wie an der Kathode auftretenden Geschmack bestimmt erkannte und unterschied. Auf Einzelheiten der Angaben kommen wir weiter unten zurück. Michelson selbst schliefst diesen Theil seiner Mittheilungen mit den Worten: „Auf Grund des Ergebnisses der soeben mitgetheilten Versuche halten wir — O. Langendorff und ich — es für erwiesen, dafs die Innenfläche des Kehldeckels Geschmacksempfindungen besitzt. Die Auffassung der Schmeckbecher als Endorgane der geschmackpercipirenden Nerven erhält durch die von uns constatirte Thatsache eine weitere Stütze.[1]

Es schien uns werth zu sein, diese sehr interessanten Versuche Michelson's einer Nachprüfung zu unterziehen und zugleich zu versuchen, über ihn, wenn möglich, noch etwas hinauszukommen. Wir haben daher die Innenfläche der Epiglottis auf alle vier Geschmacksqualitäten hin geprüft und dann, soweit dies möglich war, das Minimum perceptibile einiger der verwandten Reizstoffe festzustellen versucht. Aufserdem wurden Versuche im Innern des Larynx angestellt. Die erhaltenen qualitativen Befunde wurden dann noch durch die elektrische Reizung zum Theil controlirt. Die Anzahl unserer Versuchspersonen war für die Prüfung mit Geschmacksstoffen leider keine so grofse wie die, über welche Michelson verfügte, wir mufsten uns hier auf im Ganzen drei beschränken, die im Alter von 15 bis zu 42 Jahren standen, und im Larynx selbst konnten wir nur an einer Versuchsperson arbeiten. Glücklicher waren wir bei den elektrischen Prüfungen, die wir an sechs Personen anstellen konnten. So glauben auch wir zur Lösung der Frage beigetragen zu haben.

Die verwandten Schmecksubstanzen waren wässerige Lösungen von Rohrzucker (ca. 40 %), Kochsalz (ca. 10 %), Salzsäure (ca. 0,4 %), Schwefelsäure (ca. 0,2 %) und Quassin (concentrirt).

[1] Citirte Arbeit 399.

Die Versuche wurden an KIESOW mit den erwähnten Lösungen von Rohrzucker und Quassin begonnen. Wir benutzten wie MICHELSON eine passend gebogene SCHROETTER'sche Kehlkopfsonde, deren vorderstes Ende mit ein wenig Watte fest umhüllt war. Diese wurde mit der Schmeckflüssigkeit getränkt, die bei einigen Controlversuchen noch mit ein wenig Methylenblau gefärbt war, und die Sonde dann unter Leitung des Kehlkopfspiegels und unter Benutzung eines Reflectors in die Mundhöhle eingeführt. Nachdem die zu untersuchende Stelle einmal damit bestrichen war, wurde die Sonde schnell wieder herausgezogen. Die Versuchsperson hatte mit der Hand oder dem Fuſs ein verabredetes Zeichen zu geben, wenn bei der Berührung mit der Sonde eine Geschmackssensation erfolgte und den Vorgang später zu beschreiben. Tränkt man auf diese Weise die Sondenspitze vorsichtig mit der Schmecksubstanz, so ist ein Abtröpfeln der letzteren ausgeschlossen. Eine Fehlerquelle kann nur durch hervorgerufene Reflexe oder den Speichel verursacht werden. Ein in der Laryngoskopie einigermaaſsen erfahrener Beobachter wird aber derartige Fehlerquellen erkennen. Wo, wie bei unseren Controlversuchen, die Schmeckflüssigkeit auſserdem noch gefärbt ist, ist dies noch erleichtert. Versuche, die uns nicht völlig rein und unzweifelhaft erschienen, wurden verworfen. Mit einer Geschmackslösung wurde eine Versuchsreihe, die sich oft auf viele Tage erstreckte, nie abgeschlossen, bevor sie uns zu absolut überzeugenden Resultaten geführt hatte.

Bei den ersten Versuchen, die an KIESOW mit der oben erwähnten Rohrzuckerlösung angestellt wurden, haben wir noch ein Uebriges zu thun versucht, indem wir den ganzen Mundraum, soweit hier Geschmacksflächen nachweisbar sind und dies möglich war, mit Gymnemasäure (5 % in 58 procentigem Alkohol) [1] wiederholt pinselten, um jede Süſsempfindung im Mundraum selbst auszuschalten und dann die erwähnte Epiglottisfläche in der angegebenen Weise mit der Sonde untersucht. Die allerersten Versuche führten wegen auftretender Reflexe zu keinen sicheren Ergebnissen. Nachdem sich die Versuchsperson aber an die Experimente gewöhnt und die nöthigen Vorsichtsmaaſsregeln (Herausholen und Festhalten der Zunge, richtiges Athmen u. s. w.) gelernt hatte, gelangen die Versuche eindeutig

[1] Vgl. A. ROLLETT, *Pflüger's Archiv* 74, 399. 1899.

mit durchaus positiven Ergebnissen. Die Empfindung wurde hierbei so tief localisirt, wie dies gewöhnlich nicht zu geschehen pflegt. Bei den weiteren Versuchen haben wir aber die Pinselungen mit Gymnemasäure unterlassen und ebensowenig haben wir bei Application der Quassinlösung den Mundraum mit Cocain behandelt, wie wir Anfangs beabsichtigten. Wir kamen hiervon zurück, weil wir uns überzeugten, dafs durch jene Pinselungen den Versuchspersonen unnöthige Belästigungen auferlegt wurden, da auch ohne diese Mittel die Versuche eindeutig und rein gelingen. Ebenso sei schon hier bemerkt, dafs uns ein Gegenspiegel, wie Michelson verwandte, nicht zur Verfügung stand. Die Reinheit der Versuche dürfte deswegen aber nicht im Mindesten zu beanstanden sein.

Die Versuche mit der Rohrzuckerlösung wurden demnach auch an Kiesow ohne voraufgegangene Pinselung mit Gymnemasäure wiederholt. Hervorgehoben sei hier noch, dafs auch bei unseren Versuchen die Berührung der Innenseite der Epiglottis besonders zu Anfang oft, wie bei Michelson's Experimenten, von einem kurzen Hustenstofs gefolgt war. Dies war aber nicht immer der Fall. Es gelang manchen Personen vielmehr zuweilen, den Reflex ganz zu unterdrücken. Solche Versuche waren für uns von ganz besonderem Werth. Kaum erwähnt zu werden braucht, dafs auch die übrigen Personen zuvor eingeübt wurden. Die ersten Resultate sind von keiner einzigen als endgültig angenommen worden.

Aufser den angegebenen Personen nahmen an diesen Versuchen mit Lösungen noch Herr Cerruti und der 15 jährige Hülfsdiener unseres Instituts Michele Giordano theil. Letzterem sind wir für seine stete Bereitwilligkeit und Hingabe an unsere Arbeit zu besonderem Danke verpflichtet.

Blicken wir auf die zahlreichen Versuche zurück, die in der angegebenen Weise angestellt wurden, so können wir kurz zusammenfassend sagen, dafs sowohl bei Kiesow, wie bei Herrn Cerruti und Giordano in den weitaus meisten Fällen alle verwandten Geschmacksstoffe an der laryngealen Seite der Epiglottis Geschmacksempfindungen auslösten. Die Empfindung blieb freilich mitunter aus, aber diese Thatsache erklärt sich wohl hinreichend daraus, dafs man bei der gebotenen Vorsicht nicht in jedem Falle absolut sicher sein kann, die betreffenden Organe zu treffen oder die Epiglottisfläche mit

einem hinreichenden Quantum der Schmecksubstanz zu befeuchten, zumal die Watte nicht so stark benetzt werden durfte, dafs die Flüssigkeit abtröpfeln konnte. Ebensowenig dürfte die weitere Thatsache etwas Auffallendes an sich haben, dafs die auftretenden Empfindungen manchmal von stärkerer, manchmal von geringerer Intensität waren. Im Ganzen aber, dies sei schon hier bemerkt, waren die Empfindungen hier immer von geringerer Intensität, als die, welche die gleichen Lösungsstufen an der Zunge hervorriefen. Was die Angaben über die Localisation der erzeugten Geschmacksempfindungen betrifft, so konnten diese nur eine weitere Bestätigung der erhaltenen positiven Ergebnisse sein. Die Versuchspersonen gaben ausnahmslos an, dafs sie nie zuvor in einer solchen Tiefe Geschmacksempfindungen gehabt hätten. Sie waren nach Beendigung des Versuches angewiesen, an der Aufsenseite des Halses die Stelle zu bezeichnen, wohin sie den Geschmack localisirten. Diese Angaben entsprachen durchaus dem untersuchten Ort.

Was die Erkennung der einzelnen Geschmacksreize betrifft, so sei erwähnt, dafs die Versuchspersonen den Süfs- und den Bitterstoff ohne Schwierigkeiten adäquat empfanden. Die Salz- und Säurelösungen wurden Anfangs von Herrn Cerrutti und Giordano verwechselt, nach einiger Uebung aber hörte diese Verwechselung mehr und mehr auf. Anders war dies bei Kiesow. Während er die Salzlösung adäquat empfand, war dies bei der Salzsäurelösung niemals der Fall. Dieser Schmeckstoff wurde in allen Fällen, in denen eine Empfindung auftrat, immer und ausnahmslos als salzig empfunden. Wir haben hierauf statt der Salzsäure Schwefelsäure applicirt. Aber auch bei diesem Schmeckstoff zeigte sich dieselbe Erscheinung. Dabei sei hervorgehoben, dafs beide Substanzen an der Zunge ausgesprochen sauer und brennend empfunden wurden. Eine Nachprüfung der Epiglottisfläche mit Schwefelsäure an Giordano ergab, dafs auch diese Substanz hier von ihm sauer empfunden ward. Auf die Verwechselung von Salz- und Sauerstoffen (namentlich bei Kindern) hat Kiesow in seinen Arbeiten wiederholt hingewiesen. Worauf aber die eben angeführte Erscheinung zurückzuführen ist, ist schwer zu entscheiden. Nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung dürfte man anzunehmen geneigt sein, dafs die für saure Stoffe adaptirten becherförmigen Organe hier bei Kiesow fehlen, und dafs auf die Reizung mit

diesen Substanzen die für Salz adaptirten reagirten.[1] Die Sache soll hier aber nicht endgültig entschieden werden. Wir finden bei MICHELSON einen Fall, wo die applicirte Chininlösung am Kehldeckel als „etwas gesalzen“ angegeben ward.[2] In zwei weiteren Fällen wurde an der Kehldeckelinnenfläche Chinin als „bitterlich“ resp. bitter empfunden, während Saccharin hier keine Geschmacksempfindungen auslöste.[3] Von diesen Versuchspersonen war die eine, ein 17 jähriges Mädchen, „das früher lange an Coordinationsstörungen im Bereich der Kehlkopfmuskulatur, dann an überaus hartnäckigen, ebenso wie jene Affection auf hysterischer Basis entstandenen hypokinetischen Motilitätsstörungen gelitten hatte; zur Zeit der Untersuchung bestand Aphonie in Folge von Lähmung der Glottisschliefser“. Die andere Versuchsperson, ein 16 jähriges Mädchen war gesund. Beide schmeckten Saccharin auf der Zungenspitze süfs. Wenigstens der erste wie der dritte dieser Fälle gehören wohl in dieselbe Kategorie. In einem vierten Fall (30 jähr. Mann) berichtet MICHELSON, dafs die Chininlösung an der Innenfläche des Kehldeckels eine süfsbitterliche Empfindung hervorrief, aber in diesem Falle trat der gleiche Geschmack bei der gleichen Lösung auch auf der Zungenspitze auf, wenn diese mit der Sonde berührt ward. MICHELSON fügt hinzu, dafs der betreffende Geschmack aber „intensiv bitter“ war, sobald die Versuchsperson die Zunge gegen den Gaumen drückte.[4]

Was die Perceptionszeiten der einzelnen Qualitäten betrifft, so wurde bei Rohrzucker, Salz und Säure angegeben, dafs das Auftreten der Empfindung mit der Berührung zusammenfiel,[5] nur bei der Bitterlösung wurde zuweilen eine geringe Verzögerung der Perception angegeben. Ohne Zweifel sind auch hier wie sonst auf den Schmeckflächen Unterschiede in den Perceptionszeiten der einzelnen Geschmacksempfindungen vorhanden, die eben unter den gegebenen Bedingungen nur nicht bemerkt werden. Ebenso ist bekannt, dafs die Bitterempfindung die

---

[1] Vgl. H. OEHRWALL, *Skand. Arch. f. Physiologie* **2**, 1; ferner F. KIESOW, *Philosophische Studien* **14**, 591.

[2] Citirte Arbeit 397.

[3] Ebenda 397 u. 398.

[4] Ebenda 398.

[5] Zum selben Ergebnifs kam auch MICHELSON, Cit. Arb. 398.

längste Perceptionszeit hat.[1] Besondere Messungen hierüber anzustellen, war uns aus leicht ersichtlichen Gründen nicht möglich.

Nach Feststellung dieser Verhältnisse haben wir unsere Aufmerksamkeit einigen quantitativen Bestimmungen zugewandt, um zu erfahren, bis zu welchem Grade die Schmeckfähigkeit des Kehldeckels reiche. Diese Prüfungen wurden fast ausschliefslich an Michele Giordano angestellt, für einige wenige Nachprüfungen zeigte sich uns Herr Cerruti gefällig. Hierzu sei aber bemerkt, dafs wir die Prüfung der Schmeckfähigkeit für Säuren von diesen Bestimmungen ausschlossen, um die Versuchsperson nicht gar zu viel zu belästigen. Es wurde bereits erwähnt, dafs die am Kehldeckel hervorgerufenen Geschmacksempfindungen nach unseren Beobachtungen in ihrer Intensität gegen diejenigen zurückstanden, die von den gleichen Reizwerthen auf der Zunge ausgelöst wurden. Die Bestimmungen ergaben nun bei Giordano unter den hervorgehobenen Bedingungen für die hintere Epiglottisfläche folgende Schwellenwerthe:

Rohrzucker: 4—5 %
Kochsalz: ca. 2 %
Quassin: 0,00005 % [2]

Diese Werthe wurden durch viele Bestimmung und unter Zuhülfenahme von Controlversuchen mit destillirtem Wasser schliefslich als die niedrigsten gefunden. Bei Herrn Cerruti lag die Schwelle für Salz ebenfalls bei 2 %, für Zucker und Quassin war sie ungleich höher. Da wir an ihm aber nur wenige Versuche anstellen konnten, so liegt die Vermuthung nahe, dafs sich bei Fortsetzung dieser Bestimmungen auch die Schwellenwerthe für diese Substanzen noch vermindert hätten.

Nachprüfungen, die unter völlig gleichen Bedingungen an Kiesow (Selbstversuch) und Giordano am vorderen Zungenrande angestellt wurden, ergaben folgende Schwellenwerthe:

Rohrzucker: 0,4—0,5 %
Kochsalz: 0,3—0,4 %
Quassin: 0,000001—0,000002 % [2]

---

[1] Vgl. hierzu M. v. Vintschgau, Hermann's Handbuch III, 2, 205.

[2] Abgeleitet aus dem Verhältnifs von 0,01 : 100, soviel sich hier von reinem Quassin in Wasser von Zimmertemperatur löste.

Wir sind uns wohl bewufst, dafs bei diesen Messungen von einer Exactheit im eigentlichen Sinne keine Rede sein kann. Aber auch zugegeben, dafs selbst der Vergleich der gefundenen Werthe unter einander noch keine exacte Deutung zuläfst, lassen sie doch erkennen, dafs in der Schmeckfähigkeit der hinteren Epiglottisfläche gegenüber den sonstigen Schmeckflächen des Mundraumes eine Herabsetzung bestehen dürfte.[1] Diese Herabsetzung erstreckt sich wahrscheinlich auch auf die Umgebung des Kehldeckels. Schleim, der aus dem Halse aufsteigt, pflegt man erst zu schmecken, wenn er in den eigentlichen Mundraum gelangt.

Nachdem die Arbeit soweit gediehen war, haben wir die Geschmacksempfindlichkeit dieser Epiglottisfläche noch elektrisch geprüft. Die Reizung war eine unipolare. Wir benutzten wie Michelson eine bis zur äufsersten Spitze isolirte Sonde als Elektrode. Der andere Pol wurde, wie bei v. Frey's und Kiesow's Versuchen über den Tastsinn mit einer breiten Metallmanschette verbunden, die dem einen Unterarm der Versuchsperson umgelegt ward. Als Stromquelle dienten drei kleinere Danielelemente. Durch Umschaltung des Stroms mittelst einer Pohl'schen Wippe konnte die Sondenspitze das eine Mal als Anode und ein anderes Mal als Kathode fungiren. Dieses Umschalten des Stromes geschah stets ohne Wissen der Versuchspersonen, wie überhaupt unser Versuchsverfahren überall und stets ein unwissentliches war.

Wir konnten hierbei natürlich nicht auf alle die Einzelheiten eingehen, die seit dem zuerst von Sulzer (1752) beobachteten und dann von Volta (1792) wieder entdeckten elektrischen Geschmack von den einzelnen Forschern beschrieben worden sind. Hierzu waren die uns auferlegten Versuchsbedingungen nicht geeignet. Wir mufsten uns vielmehr lediglich auf die Beobachtung der Erscheinungen beschränken, die auftraten, wenn die Sondenspitze, wie angegeben, entweder als Anode oder als Kathode zur Verwendung kam. Wir bezweckten mit diesen Versuchen daher nichts weiter, als eine einfache Nachprüfung der von Michelson mitgetheilten Ergebnisse. Er fand an der Anode einen säuerlichen, an der Kathode einen schwach laugenartigen Geschmack.

---

[1] Vgl. F. Kiesow, *Philos. Studien* **10**, 362.

Unsere elektrischen Prüfungen konnten, wie bereits angegeben, an im Ganzen sechs Versuchspersonen angestellt werden. Diese waren aufser Herrn CERRUTI, GIORDANO und KIESOW drei Patienten im Alter von 15, 24 und 40 Jahren.

Herr CERRUTI gab an, wenn die Sonde als Anode fungirte, einen eigenartig bitterlichen, wenn sie als Kathode verwandt ward, einen salzigen Geschmack zu verspüren.

Bei GIORDANO erhielten wir in wiederholten Versuchen folgende Ergebnisse: Anode: Kein Geschmack, bitterlich sauer (5 mal), Geschmack, aber nicht erkannt (2 mal), säuerlich bitter; Kathode: Eigenartiger, undefinirbarer Geschmack (mehrere Male), eigenartig salzig (mehrere Male). Die Prüfung an KIESOW ergab an der Anode einen eigenartig gemischten Geschmack mit unangenehmer Gefühlsbetonung, an der Kathode war derselbe ausgesprochen laugenartig. Die Empfindung salzig bei C. und G. ist wohl mit dem Laugenartigen anderer Beobachter identisch.

Von den drei Patienten erhielten wir von dem 15 jährigen kein sicheres Resultat. Die beiden anderen gaben in jedem Falle an, einen schwachen Geschmack zu verspüren, den sie aber nicht definiren konnten.

Wie bemerkt, kann hier auf die Analyse des elektrischen Geschmacks nicht eingegangen werden. Dazu sind aufserdem auch die Angaben der meistens nicht hierauf eingeübten Personen zu ungenau. Uns genügt aber die Feststellung der Thatsache, dafs die elektrische Reizung an der Epiglottis Geschmack erzeugt und dafs die durch die Stromrichtungen hervorgerufenen qualitativen Unterschiede im Allgemeinen als solche erkannt werden. Somit halten auch wir es auf Grund unserer Erfahrungen für erwiesen, dafs die hintere Epiglottisfläche geschmacksempfindlich ist.

Die Versuche im Larynx wurden nur an KIESOW angestellt. Anfangs wurde die mit dem Schmeckstoff armirte Sonde unter den angegebenen Vorsichtsmaafsregeln einfach in den Larynx eingeführt, wobei alle erwähnten Geschmackssubstanzen aufser der Schwefelsäure verwandt wurden. Da aber diese Versuche nicht annähernd so rein sein konnten wie die vorhin beschriebenen, sofern in Folge der auftretenden Reflexe eine Berührung der Innenfläche des Kehldeckels nicht ausgeschlossen

blieb, und aufserdem ein mit Salzsäure angestellter Versuch eine lang anhaltende schmerzhaft kratzende und unangenehme Empfindung wachrief, so sind wir für diese Prüfungen zur Benutzung von Cocain und Gymnemasäure zurückgekehrt und haben uns auf die Reizung von Rohrzucker, Kochsalz und Quassin beschränkt.

Die mit Cocain und Gymnemasäure angestellten Versuche, resp. Versuchsreihen, beschränken sich auf im Ganzen vier. Wir beschreiben die Versuche im Nachstehenden so, wie sie angestellt wurden:

1. Versuch. Die Versuchsperson sucht Mund und Rachen möglichst von Schleim zu reinigen. Dann werden die beiden oberen Drittel der Innenfläche des Kehldeckels mit 10proc. Cocainlösung bestrichen. Es tritt hier die vom Cocain hervorgerufene Bitterempfindung auf, die ca. 3—4 Minuten anhält. Ebenso erscheint die ziemlich andauernde adstringirende, pappige, dem Cocain charakteristische Tastempfindung. Nachdem die Bitterempfindung vorüber ist, wird die gleiche Fläche ein zweites Mal mit der gleichen Cocainlösung bestrichen. Es tritt hier wiederum die Bitterempfindung auf, die ca. 2 Minuten anhält. Die Empfindung dauert zusammen mit einer eigenartigen Lähmungsempfindung fort. Nachdem die Bitterempfindung vorüber ist, wartet man kurze Zeit und es wird dann die mit der Quassinlösung armirte Sonde vorsichtig in den Larynx bis auf die in Phonationsstellung sich befindenden wahren Stimmbänder herabgeführt, wobei wahrscheinlich auch die Schleimhaut der Arytänoidknorpeln mit berührt wird. Gemäfs der verlängerten Perceptionszeit der Bitterempfindung tritt nach kurzer Zeit tief im Larynx unzweideutig die Bitterempfindung hervor. Nach einiger Zeit diffundirt die Empfindung, wohl in Folge aufsteigenden Schleims und Speichels in den hinteren Mundraum. Die beiden Phasen sind aber sehr deutlich von einander zu unterscheiden.

2. Versuch, angestellt am folgenden Vormittage. Die Versuchsperson sucht wiederum Mund und Rachen vom Schleim möglichst zu reinigen. Dann wird in einem Zeitraum von 10 Minuten der gleiche Theil der Innenfläche des Kehldeckels mit 10proc. Cocainlösung 7mal kräftig gepinselt, wobei natürlich auch der Kehlkopfeingang sowie indirect auch Theile des Pharynx mitcocainisirt werden. Die Epiglottis ist bei Berührung mit der

Sonde unempfindlich für Tast- und Geschmacksreize. Die mit Quassin armirte Sonde wird vorsichtig bis auf die in Phonationsstellung sich befindenden wahren Stimmbänder herabgeführt. Plötzlich tritt tief im Larynx eine Bitterempfindung auf. Kehldeckel und Umgebung sind für Bitterreize, auch nachdem die erste Empfindung verschwunden ist, unempfindlich. Erst nach längerer Zeit verbreitet sich langsam eine schwache Bitterempfindung im Mundraum.

3. Versuch, angestellt am Spätnachmittage des gleichen Tages. Mund und Rachen werden vom Schleim zu reinigen gesucht. Dann wird die Epiglottis und deren Umgebung mit der oben erwähnten Lösung von Gymnemasäure 2 mal kräftig bestrichen und darauf die nun mit einer 40 proc. Rohrzuckerlösung armirte Sonde in gleicher Weise in den Larynx eingeführt. Tief im Larynx tritt die Süfsempfindung, wenn auch nicht sehr intensiv, so doch unzweifelhaft und klar hervor.

4. Versuch. Die beiden oberen Drittel der hinteren Epiglottisfläche werden wie früher 7 mal mit 10 proc. Cocainlösung gepinselt. In Folge der durch den Reflex auftretenden Contraction wird der Kehlkopfeingang mitcocainisirt. Die Sonde wird mit der 10 proc. Kochsalzlösung armirt und bis auf die Stimmbänder herabgeführt, die sich in der Phonationsstellung befinden. Es erfolgt keine Sensation. Der Versuch wird in gleicher Weise wiederholt. Es tritt tief unten im Kehlkopf eine sehr schwache Salzempfindung auf. Die Sonde wird mit der Quassinlösung armirt und zweimal in der beschriebenen Weise eingeführt. Beide Male tritt die Bitterempfindung auf. Ein viertes Mal wird die Sonde mit der Rohrzuckerlösung armirt eingeführt. Es tritt tief unten eine schwache Süfsempfindung auf.

Welche Theile des Kehlkopfinnern, von der Epiglottisfläche abgesehen, beim Herausziehen der Sonde etwa mitberührt wurden, konnte nicht sicher controlirt werden.

Hier haben wir diese Versuche abgebrochen. Nach der Lösung der principiellen Frage glaubten wir von gesonderten und immer schwierig auszuführenden Untersuchungen darüber, welche Theile der Knospen tragenden Innenflächen des Larynx den auftretenden Geschmack vermittelten, absehen zu können.

Wollte man diese Versuche nicht als entscheidend ansehen, so würde man den aus ihnen gewonnenen Ergebnissen doch wenigstens einen im höchsten Grade wahrscheinlichen positiven

Werth zugestehen dürfen. Wir haben aus diesen Versuchen die Ueberzeugung gewonnen, dafs auch die im Innern des Larynx gefundenen knospenförmigen Gebilde geschmacksfähig sind.

Mit dem Vorstehenden ist freilich die Frage noch nicht gelöst, welchen Zweck diese Organe auf der hinteren Kehldeckelfläche und im Innern des Larynx haben; denn so gewifs es sein dürfte, dafs sie geschmacksfähig sind, so gewifs ist es auch, dafs für gewöhnlich und normalerweise keine Geschmackssubstanzen dorthin gelangen. Man hat geglaubt, auf die Oberfläche der Epiglottis die intensiven Nachgeschmäcke verlegen zu dürfen [1], aber für die normalen Nachgeschmäcke kann die Innenfläche des Kehldeckels, wie auch das Innere des Larynx nicht in Anspruch genommen werden. Wir haben es hier wohl mit Ueberresten der phylogenetischen Entwickelungsreihe zu thun, die sich vielleicht erhalten haben, weil sie zum Reflexmechanismus in besonderer Beziehung stehen. Wir betrachten aber hiermit die Frage noch nicht als gelöst, sie sei vielmehr im Zusammenhang mit anderen einer besonderen Bearbeitung vorbehalten.

---

[1] W. Krause, Handb. d. Anatomie 1876, 190 u. 198. Kr. giebt ebenso an, dafs sich die Becher auch auf der oberen Fläche und auf den Rändern finden, obwohl in geringerer Anzahl als auf der unteren Fläche (S. 197). Auch hierüber erfolgen später genauere Angaben.

H. Rabl, cit. Arbeit 154.

F. Kiesow, *Philos. Stud.* 12, 276 (lies Hönigschmied, Krause!).

(*Eingegangen am 22. Juli 1901.*)

Literaturbericht.

E. v. HARTMANN. **Die moderne Psychologie.** Leipzig, H. Haacke, 1901. 458 S.

In dem gegenwärtigen Stadium der psychologischen Forschung, in welchem sich nach langer, rein empiristischer Richtung wieder das Bedürfnifs nach metaphysischer Fundamentirung regt, mufs es lebhaftes Interesse erwecken, wenn ein Mann, der alle Zeit durch und durch Metaphysiker war und ist, seinerseits die Brücke schlägt zur specialwissenschaftlichen Psychologie, und ihre Principien und Meinungen von einem möglichst umfassenden Betrachtungsstandpunkte aus einer kritischen Musterung unterzieht. Ein solcher Versuch liegt vor in dem neuesten Werk E. v. HARTMANN's, des fleifsigsten aller philosophischen Schriftsteller.

Leider mufs man sich diese eigentlich werthvollen und fruchttragenden Seiten aus dem sehr voluminösen Buche erst mit Mühe heraussuchen, weil die Anlage des ganzen Werkes eine nicht glückliche ist. Bei der Lektüre des weitaus gröfsten Theils der 458 Seiten kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dafs man gar nicht ein fertig durch- und ausgearbeitetes Buch, sondern eine ungeheure Materialsammlung zu einem solchen vor sich habe; und wir glauben, die Bedeutung, die wir den hierin verstreuten Ideen HARTMANN's zuschreiben, gar nicht besser kennzeichnen zu können, als durch den aufrichtigen Wunsch, dafs der Verf. bald einmal die Quintessenz aus diesem Buche ziehe, d. h. eine zusammenhängende positive Darstellung seiner eigenen Anschauung in den grundlegenden psychologischen Streitfragen gebe.

Das Buch nennt sich im Untertitel: „eine kritische Geschichte der deutschen Psychologie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhundert", und gerade darin steckt sein Grundmangel, dafs es nicht nur Kritik, sondern auch Geschichte sein will — und doch nicht ist. H. ist viel zu sehr der Mensch der eigenen Weltanschauung und der begeisterte Kämpfer, als dafs ihm die kühl betrachtende, anschmiegsame, reconstructive Art des Historikers nicht innerlich völlig fremd sein sollte. Das zeigt jede Seite des Buches. Man kann den Begriff Geschichte auffassen, wie man mag — dafs er einen Werdegang und zwar einen irgend wie zusammenhängenden Werdegang bedeute, wird niemand bezweifeln. Hiervon finden wir bei HARTMANN nichts. Zur Gesammtcharakteristik der modernen Psychologie führt er die vier Eigenschaften an: dafs sie hinter das Bewufstsein auf ein in irgend

welchem Sinne Unbewufstes zurückgehe, dafs sie naturwissenschaftlich gefärbt, geschichtlich fundamentirt und in sich weit stärker gespalten sei als irgend eine frühere Periode psychologischer Forschung, und stellt fest, welche Probleme abgethan, überwunden und vor Allem brennend seien; aber eine, wenn auch nur einleitende Schilderung der grofsen Züge der psychologischen Entwickelung in den letzten 50 Jahren fehlt vollständig. Vielmehr wird die Psychologie sofort zerschnitten in eine Reihe einzelner Probleme, von denen nun jedes für sich behandelt wird: Aufgaben und Methoden; das Unbewufste; Association und Reproduction; Empfindung, Gefühl, Wille; Einheit des Bewufstseins; der psycho-physische Parallelismus. Nun kann man ja Geschichte auch, wie Windelband uns gezeigt hat, als Geschichte der Probleme behandeln, aber auch das thut Hartmann nicht. Denn der Charakter des einzelnen Capitels ist nun im Grofsen der eines Massenreferates über alles, was die Hauptpsychologen in den letzten 50 Jahren über das betreffende Problem geschrieben haben, oder noch mehr der eines Massenexcerptes; denn Hartmann sucht sie, mit steter Angabe der Stellen, möglichst selbst reden zu lassen. So folgen sich denn in ermüdender Eintönigkeit auf einander: „Jodl wünscht . . .“ „Höffding lehrt . . . .“ „Stumpf meint . . .“ u. s. w., ohne dafs also auch nur innerhalb der Capitels selbst irgend etwas wie ein Zusammenhang geboten würde. Und nun wiederholt sich dieses Referiren und Aufzählen Capitel für Capitel; immer wieder begegnen uns dieselben Männer, nur mit anderen Seiten ihrer Werke, so dafs uns also in dieser Geschichte der Psychologie weder die Wissenschaft selbst, noch die Entwickelung der einzelnen Probleme, noch die Persönlichkeiten als etwas Ganzes entgegentreten.

So ist denn dieser historisch-referirende Theil des Buches für den, der erst eingeführt sein will, überhaupt nicht brauchbar, denn er wird durch die unorganische Aufreihung nur verwirrt und abgeschreckt; für den aber, der schon als Fachmann in der Bewegung steht, giebt er einen ungeheuren Ballast von unverarbeitetem und zum gröfsten Theil ihm bekannten Stoff, was wenig zu einer Vertiefung in das Werk anreizen kann.

Noch einmal ein Referat dieser Referate zu geben, ist unmöglich und unnöthig; erwähnt sei daher nur, dafs die Darstellung sich auf die deutschen Psychologen und zwar nur auf diejenigen erstreckt, die in einer der Principienfragen etwas Eigenes gegeben haben. Dankenswerth ist, dafs man auf manche, jetzt wenig beachtete Psychologen aus der ersten Hälfte des besprochenen Zeitraums aufmerksam gemacht wird, wie George, Fortlage, Ulrici, J. H. Fichte, Horwicz. Dafs Hartmann seine eigene „Philosophie des Unbewufsten“ in die Liste der besprochenen Werke einreiht, ist natürlich und gerechtfertigt. Vermifst habe ich Avenarius und Mach. —

Die eigentliche Bedeutung des Buches liegt, wie schon bemerkt, nach der Seite des Kritischen hin. Auch diesen kritischen Betrachtungen ist es nicht förderlich, dafs sie zum Theil in die oben genannten Referate eingestreut sind; was zu unendlichen Variationen der gleichen Themata führt. Zu diesen Einzelkritiken Stellung zu nehmen, mufs den behandelten Verfassern selbst überlassen bleiben. Wir werden uns hier dagegen vor Allem halten an die Zusammenfassungen, die am Schlufs jedes Capitels,

und, unter dem Titel „die Bilanz der modernen Psychologie", als letztes Capitel des ganzen Werkes gegeben werden.

Der eigenartige Zug in der Stellungnahme H.'s, ein Zug, der sicher auf das psychologische Denken befruchtend und anregend wirken wird, ist die mit eiserner Consequenz durchgeführte Unterordnung aller Probleme und Lehrmeinungen unter einen Gesichtspunkt, der sonst in der Psychologie nur als einer unter vielen Berücksichtigung findet: unter die Alternative: Bewufst — Unbewufst.

Schon in der Einleitung nennt er als ersten aller Hauptstreitpunkte der modernen Psychologie: „Die Bedeutung und Tragweite des Unbewufsten und der genetische Zusammenhang der bewufst psychischen Phänomene mit ihnen." — Und in seinem Schlufswort formulirt er als Resultat seiner Kritik die Aufgabe einer „vollständigen, allumfassenden Psychologie" also: „eine vollständige Psychologie wird von den bewufst psychischen Phänomenen als Grundlage der weiteren Erkenntnifs ausgehen, sie ins Gebiet des relativ Unbewufsten erweitern und sie sowohl als central bewufste wie als relativ unbewufste genetisch aus dem Zusammenwirken physiologischer Vorgänge mit unbewufst psychischen Thätigkeiten erklären."

Wir versuchen zunächst, die Grundgedanken H.'s zu formuliren. Erschwert wird diese Arbeit durch die Ueberlastung der Sprache mit schwer flüssigen Terminis, z. T. auch selbstgeschaffenen, (wie „allotrope Causalität", „synthetische Categorialfunctionen", „homologe Correspondenz") deren Kenntnifs aus früheren Schriften H.'s vorausgesetzt wird. Die folgende Zusammenfassung wird ohne sie auszukommen suchen.

Das Problem der Psychologie ist Erklärung der im Bewufstsein gegebenen psychischen Phänomene. Diese Erklärung ist aber nicht aus den Kategorien und Eigenschaften des Bewufstseins selbst möglich; vielmehr ist eine Deutung der Bewufstseinsphänomene und ein Zusammenhang zwischen ihnen nur herstellbar, wenn man mitwirkende Factoren annimmt, in deren Wesen es liegt, selber nicht bewufst zu sein. Diese Annahme des „Unbewufsten" ist nur eine Hypothese, ja eine niemals direct verificirbare Hypothese, dennoch ist sie ebenso unentbehrlich, wie etwa die physicalische Hypothese des Atoms. Unter dem Namen des „Unbewufsten" ist nun eine Mannigfaltigkeit von Bedingungen zum psychischen Leben zu verstehen, welche sich des Näheren auf drei Gruppen reduciren lassen, auf das „physiologisch Unbewufste", das „relativ Unbewufste" und das „absolut Unbewufste". Das physiologisch Unbewufste besteht aus rein materiellen Dispositionen gewisser nervöser Organe; es ist die Bedingung für Reproduction und Association. Das relativ Unbewufste beruht darauf, dafs es eine Uebereinanderschichtung von Bewufstseinsindividuen giebt, und dafs etwas für ein niederes Bewufstsein schon bewufst sein kann (z. B. für das Rückenmarksbewufstsein, das Bewufstsein eines Ganglions, einer Zelle), was für ein höheres Bewufstsein (z. B. des Menschen) unter der Schwelle liegt. Ist das relativ Unbewufste doch für irgend ein Bewufstsein bewufst, so ist das „absolut Unbewufste" ein Factor, der schlechthin niemals und nirgend die Form des Bewufsten annehmen kann. Dieser Factor tritt uns entgegen in dem, was wir psychische Thätigkeit nennen, in einer

Thätigkeit, die als Theilfunction des universellen Weltgrundes im Individuum sich bethätigt, die im Wollen, im Denken, in der Aufmerksamkeit auf die Bewufstseinsphänome wirkt, sich ihrer bedient, sie teleologisch dirigirt, die — in der Form des Gefühls — sich im Bewufstsein reflectirt, die die Vielheit der Bewufstseinsinhalte zur Einheit des Ich zusammenfafst — die aber nie selbst bewufst ist. Nur durch das Zusammenwirken aller dreier Arten des Unbewufsten kann die Psychologie wirklich das Entstehen und den Zusammenhang der Bewufstseinsphänomene erklären; ungenügend sind daher alle Versuche, die entweder gar keinen oder nur einen der genannten Factoren gelten lassen. Ohne die Annahme von irgend etwas Unbewufstem sucht die „Bewufstseins-Psychologie“ auszukommen, welche „psychisch“ und „bewufst“ identificirt und daher dem Bewufstsein alle möglichen Eigenschaften und Fähigkeiten zuerkennen mufs, (Activität, Fähigkeit der Einheitsbildung, Aufspeicherung von Vorstellungen) die in Wahrheit unbewufst sind. Mit dem physiologisch Unbewufsten begnügt sich die „psychologische Physiologie“, die verkappter Materialismus ist und die restlose Erklärung der psychischen Phänomene in der Reduction auf materielle Dispositionen sieht; ihr Gegenstück ist die „antiphysiologische Psychologie des Unbewufsten“ (vertreten durch den speculativen Idealismus), die aus einer schöpferisch psychischen Thätigkeit alles Bewufste hervorzaubern will, auch dasjenige, was nur durch die materiell-physiologischen Seiten der Welt bedingt sein kann. Als höhere Synthese all dieser Einseitigkeiten sieht H. in seiner oben skizzirten Auffassung die „allseitige, allumfassende Psychologie“.

Im Zusammenhang findet der Leser diese Grundanschauung, wenn auch nur sehr knapp, in dem letzten Capitel dargestellt; ich nahm sie vorweg, weil nur so die Kritik, die H. an allen einzelnen Problemlösungen der modernen Psychologie übt, verständlich werden kann. —

Ref. bekennt gern, dafs er, wie er in manchen Punkten der oben skizzirten Lehre zustimmt, so auch die geübte Einzelkritik an zahlreichen Stellen für zutreffend und aufserordentlich fruchtbar hält. An dieser Stelle mufs er sich mit dem Herausgreifen einiger Hauptpunkte begnügen.

Nach dem 1. Capitel (Einleitung), das über die Absicht des Verf.'s orientirt und ein chronologisches Verzeichnifs der behandelten Schriften bringt, behandelt das 2. Capitel Aufgaben und Methoden der Psychologie, constatirt die erfreuliche Uebereinstimmung der modernen Psychologie in Bezug auf die Methoden und sucht in Bezug auf die Aufgabe nachzuweisen, dafs sie ohne Berücksichtigung des Unbewufsten nicht richtig formulirt werden kann. „Innerhalb des unmittelbar gewissen, thatsächlich gegebenen complexen und veränderlichen Bewufstseinsinhalts ist weder erschöpfende und sachgetreue „Beschreibung“, noch „Kunde“, noch „Wissenschaft“ möglich. Zugleichsein und Veränderung werden im Bewufstseinsinhalt erlebt und erfahren, Zusammenhänge und Beziehungen nicht, also auch nicht ursächliche und Zweckbeziehungen u. s. w.“

Cap. III. hat das Unbewufste zum Gegenstand. H. schildert, wie der Begriff des Unbewufsten, der in der ersten Jahrhunderthälfte in der Metaphysik heimisch geworden war, seit Beginn der zweiten auch in die Psychologie Eintritt zu erlangen sucht. Dieser Procefs sei jäh unterbrochen

worden durch H.'s Philosophie des Unbewufsten (1868), welche durch die metaphysische, die antimechanistisch-teleologische und die antitheistische Verwerthung des Begriffs auf die in jener Zeit allein herrschenden entgegengesetzten Strömungen abschreckend wirkte; die Folge war bei der Psychologie eine „Selbstcastration aus lauter unsachlichen Rücksichten". (Hierbei scheinen mir die Einflüsse des Buches doch erheblich überschätzt, die Forschungsmotive unserer Wissenschaft ebenso erheblich unterschätzt zu werden.) Es trat nun nämlich seitdem die Tendenz auf, den Begriff des Unbewufsten in der Psychologie möglichst einzuschränken, entweder indem man wie Wundt psychisch und bewufst identificirte und unbewufste psychische Thätigkeiten für einen Widerspruch in sich selbst erklärte, oder indem man, wie Jodl, zwar die Unbewufstheit gewisser in der psychischen Causalität betheiligter Elemente anerkannte, aber diese Unbewufstheit nur als eine physiologische betrachtet wissen wollte. Es folgt eine Zusammenstellung dessen, was in Bezug auf das Problem des Unbewufsten heute als gesichert gelten kann, und worüber noch wesentliche Meinungsverschiedenheiten bestehen.

Cap. IV. Association und Reproduction. Hier ist besonders die Stellung bemerkenswerth, die H. zu dem Gegensatz von Associations- und Apperceptionstheorie einnimmt. Association beruht auf physiologisch-mechanischen Grundbedingungen, aber es ist nichts falscher, als hieraus nun alles an den Vorstellungen sich vollziehende Geschehen erklären zu wollen. Vielmehr hat gegenüber dieser Mechanisirungstendenz diejenige Anschauung Recht, welche eine schöpferische Synthese, eine auswählende Thätigkeit des Geistes unter den zur Verfügung stehenden Reproductionen annimmt. Aber hieran ist wiederum nichts falscher, als diese psychische Thätigkeit selbst wieder zu einem Bewufstseinsinhalt zu machen, sie dadurch dem passiven Vorstellungsinhalte, dem sie eben übergeordnet wurde, sogleich wieder neben zu ordnen, ja, für sie sogar nach einem gesonderten physiologischen Substrat zu suchen und sie dadurch ihres hypermechanischen Charakters ganz zu entkleiden. „Die Apperceptionspsychologie, die nur mit physiologischen und bewufst psychischen (im Text steht hier der schlimme Druckfehler „unbewufst") Factoren arbeitet und doch die mechanische Associationspsychologie überwinden will, ist eine ohnmächtige Velleität, ein Versuch mit absolut untauglichen Mitteln" (S. 177). Mir scheint, dafs diese Charakteristik die Schwäche des Wundt'schen Apperceptionsbegriffs vorzüglich präcisirt.

In einem ähnlich treffenden Gedankengang nimmt das 5. Cap.: Empfindung, Gefühl und Wollen zum Problem des Willens Stellung. Bleiben wir zunächst bei dem stehen, was uns das Bewufstsein zeigt, so giebt es keinen Willen. Es ist ein Vorurtheil des naiven Denkens, dafs das Wollen ein besonderer innerlich direct erlebbarer Inhalt des Bewufstseins neben Gefühl, Vorstellung und Empfindung sei. Vielmehr haben Analytiker wie Münsterberg und Ebbinghaus vollständig Recht, wenn sie den unter dem Namen Willen einhergehenden Bewufstseinsbestand restlos in jene anderen Inhalte auflösen. Dennoch ist das Wollen mehr als eine gegenstandlose Illusion, ja wesenhafter als alle die Elemente, in die es eben

aufgelöst worden. Jene Inhalte sind nämlich nichts anderes als die inactiven Bewufstseinsrepräsentanten für eine psychische Thätigkeit, die aber als solche unbewufst ist und bleibt. Die Inactivität jener Bewufstseinsphänomene ist die Wiederspiegelung einer kernhafteren Activität, für die der alte Namen Wille die natürliche Bezeichnung darbietet. — Eine eigenthümliche Folgerung aus dieser Anschauung ist es, dafs die Gefühle ihres Amtes, wirkliche Willensmotive zu sein, enthoben werden. Motive sind Vorstellungen, sie werden hierzu erhoben durch die allgemeine charakterologische Willensveranlagung; und was wir Gefühl nennen, ist nichts anderes als eine rein passive Bewufstseinsspiegelung dieser vom Willen vollzogenen Werthschöpfung. Auf diesem Wege glaubte H. die eudämonistische Motivation und die darauf gegründete Ethik überwinden zu können. — Durchaus metaphysischen Charakter trägt endlich die Anschauung, dafs die Empfindungen in unserem Bewufstsein nichts anderes sind als Synthesen aus den für uns unterschwelligen Gefühlen der zu uns zugehörigen niederen Bewufstseinsstufen.

Die Einheit des Bewufstseins (Cap. VI.) ist nach H. mehr als blofser Zusammenhang, d. h. als Summationsphänomen der bewufsten Phänomene oder Correlat der physischen Einheit des Organismus, sondern nur verständlich durch eine die Einheit herbeiführende Thätigkeit (der Genitiv „des Bewufstseins" ist nicht gen. subjectivus, sondern objectivus. Ref.). Für jede individuelle Bewufstseinseinheit ist aber diese synthetische Thätigkeit nach H. nicht eine substantiell getrennte selbständige, sondern nur concrete Sonderbethätigung einer absoluten Substanz. Dieses Absolute ist aber wiederum nicht aufzufassen in Gestalt eines höchsten transcendenten Bewufstseins, sondern als unbewufstes, absolutes, alleines Subject.

Dem psychophysischen Parallelismus ist das VII. Cap. gewidmet, das umfangreichste (106 S.) und auch das weitaus bedeutendste des Buches. Ich halte es in der That für geeignet, dem nun schon seit Jahren in wenig veränderten Bahnen dahinwogenden Streit eine neue und aussichtsvolle Wendung zu geben. Zwei Gesichtspunkte, mit denen Ref. in letzter Zeit an dieses Problem heranzugehen sich gewöhnt hatte, findet er zu seiner Freude von H. gleichfalls angewendet: erstens die Ueberzeugung, dafs das Problem des Verhältnisses von Physischem zu Psychischem nicht zum ursprünglichen Ausgangspunkt des Philosophirens erwählt werden dürfe, sondern nur von einer noch allgemeineren metaphysischen Betrachtungsweise her seine Lösung finden könne, zweitens die Ansicht, dafs diese zu erhoffende Lösung weder in dem Parallelismus, noch in der Wechselwirkung, sondern in einer Synthese von Beiden zu suchen sei. Freilich in der specielleren Anwendung dieser Gesichtspunkte kann ich mich nicht mit H. identificiren.

Schon der rein referirende Theil ist in diesem Capitel weit nutzbringender als in den anderen, einestheils weil er die gesammte Neuzeit von Nicolaus von Cues an umfafst, andererntheils, weil er nicht nur den Inhalt der leicht zugänglichen Lehrbücher wiederholt, sondern (und zwar gerade für die letzte Zeit) auch die Zeitschriften- und Monographien-Literatur (Wentscher, Erhardt, Busse, König, Heymans, Paulsen) excerpirt, so dafs wir hier ein so ziemlich lückenloses und bis zur Gegenwart durchgeführtes

Material für dieses so wichtige Problem vor uns haben. Dann aber ist der kritische Theil hier besonders weitzügig angelegt. H. zeigt, dafs das scheinbar so einfache Problem und vor Allem die scheinbar so durchsichtige Lösung des Parallelismus in Wirklichkeit in eine grofse Reihe von Fragen (er formulirt etwa ein Dutzend) zerfällt, die sämmtlich erst einer sorgsamen Durcharbeitung bedürfen. Ich erwähne hier nur einige der Fragen: was soll parallel gehen? Phänomene, Veränderungen von Phänomenen, Thätigkeiten, Dispositionen oder essentielle metaphysische Attribute? — Welches Materielle geht den Bewufstseinsphänomenen parallel? (Hier macht er mit vollstem Recht auf die Verwirrung aufmerksam, die daraus entsteht, dafs man den Parallelismus bald psychophysisch meint als Parallellaufen von Bewufstseinsinhalten und nervösen Processen, bald erkenntnifstheoretisch als Parallellaufen von Vorstellungen und den ihnen entsprechenden Dingen). — Wie unterscheidet sich parallelistische Abhängigkeit von Causalität? — Wie verhält sich die innere Gesetzmäfsigkeit jeder Reihe zu der der anderen? — Welches ist der Umfang der Geltung des Parallelismus und wo sind seine Grenzen? (Hier giebt es nur, wie H. richtig betont, die Alternative: entweder wird der Parallelismus consequent durchgeführt, dann kommt man zur Allbeseelung und mufs auch aufserhalb des Bewufstseins, also auch in Molecülen, in Atomen, Psychisches, annehmen. Oder man scheut den Begriff des Unbewufst-Psychischen, dann ist der Parallelismus ein begrifflicher Torso, der nicht zu Ende gedacht werden darf). — Die wichtigste Frage lautet: welches sind die Beweisgründe für die metaphysische Hypothese des Parallelismus? Sie sind wesentlich negative, nämlich solche, die die Wechselwirkung widerlegen wollen. Als Argumente werden angeführt a) die Unmöglichkeit der Causalität zwischen Heterogenem, b) das Axiom der geschlossenen Naturcausalität, c) das Gesetz der Erhaltung der Energie, d) das Beharrungsgesetz.

a) Das erste Argument ist nach H. hinfällig, denn „alles, was aufeinander wirkt ist mehr oder minder verschieden und die Leichtigkeit und Stärke der causalen Beziehungen hat mit dem Mehr oder Minder dieser Verschiedenheit keinen Zusammenhang"; b) „das Axiom der geschlossenen Naturcausalität im Sinne der mechanistischen Weltanschauung ist ein Vorurtheil unserer Zeit." Es sind nicht alle Bewegungen eines materiellen Systems restlos aus den Gesetzen der Bewegungen ihrer Theile zu erklären, bei den organischen Individuen treten zu den Atomgesetzen noch höhere Naturgesetze hinzu. c) und d) Das Energiegesetz bezieht sich lediglich auf das Quantum der vorhandenen Energie, bestimmt aber das Geschehen eindeutig nur in anorganischen Körpern. Für die organische Welt dagegen gilt das Energieprincip, ohne darum die Möglichkeit auszuschliefsen, „dafs bei der Art und Weise der Umwandlung der mechanischen materiellen Energie nicht-mechanische nicht-materielle Kräfte bestimmend mitgewirkt haben". Denn sie ist denkbar, ohne dafs dadurch das Quantum der vorhandenen Energie selbst vermehrt oder vermindert würde.

Trotz seiner Bekämpfung des Parallelismus vermag sich H. auch nicht den gegenwärtigen Vertretern der Wechselwirkungslehre anzuschliefsen, einerseits weil sie mit ihrem Dualismus und ihrer Tendenz, die Seele als etwas Selbständiges und darum Unsterbliches hinzustellen, einer rück-

ständigen Richtung angehören, andererseits, weil sie für dasjenige Psychische, das auf den Körper zu wirken im Stande sei, das Bewufstsein halten, während dies selbst völlig inactiv ist. Die leider nirgend klar herausgearbeitete Anschauung H.'s selbst glaube ich so verstanden zu haben, dafs er Parallelismus annimmt zwischen Bewufstseinsinhalten und materiellen Vorgängen, ihn aber nicht als letztes Weltgesetz, sondern nur als phänomenale Folge einer indirecten Causalität auffafst. In directer Wechselwirkung stehen nämlich nur die einander übergeordneten unbewufsten Thätigkeiten des Ich und seiner Theilindividuen (der Zelle u. s. w.) So wirken die physiologischen Reize auf die einheitliche Thätigkeit des Ich, welche darauf dann wieder mit den Acten des Auffassens oder des Willens antwortet und auf seine ihm untergeordnete Theilindividuen einwirkt.

Da das letzte Capitel (die Bilanz der modernen Psychologie) schon oben Besprechung fand, so habe ich den Bericht nur noch durch die Bemerkung zu vervollständigen, dafs ein chronologisches und ein alphabetisches Autorenverzeichnifs, sowie ein Sachregister das Buch beschliefst. —

E. v. H. ist trotz seiner Fruchtbarkeit und trotz des zeitweisen starken literarischen Erfolges seiner Philosophie des Unbewufsten bisher auf die wissenschaftliche Arbeit der Zeit ohne grofsen Einflufs geblieben. Allein er hat nicht so Unrecht, wenn er mit einem gewissen Triumphgefühl darauf hinweist (S. 117), dafs manche Punkte, um derentwillen er seinerzeit verlacht und bekämpft worden ist, jetzt nach Jahrzehnten von anderen Seiten her in die wissenschaftliche Betrachtung Eingang gefunden haben. Dafs Pflanzen beseelt seien, dafs man den niederen Hirntheilen und dem Rückenmark, ja auch den Molecülen und Atomen in irgend welcher Weise Bewufstsein zuschreiben könne, gilt heute längst nicht mehr als absurd. In der Physik steht gegen den Materialismus ein Dynamismus, in der Biologie gegen den Mechanismus eine immer stärker anschwellende teleologische Richtung auf, und der Parallelismus wird hart bedrängt — Stellungnahmen, die H. in der That schon vor drei Jahrzehnten vertreten hatte.

So wird H. sicherlich für alle diejenigen, welche, wie der Ref., glauben, dafs die Weltanschauung der kommenden Zeit eine anti- oder sagen wir lieber eine hyper-mechanistische sein wird, als ein früher und einsamer Verkünder zu gelten haben. Und so bin ich denn auch überzeugt, dafs die Psychologie auf ihrem Zukunftswege davon so manchen Nutzen ziehen wird, dafs E. v. H. sich entschlossen hat, in ihre Discussionen einzugreifen. Er that es hier kritisch und seine Kritik wird in vielen Punkten fruchttragend sein; aber sie wird erst ihre Wirkung ganz zeigen können, wenn H. — ich wiederhole den Wunsch hier nochmals — seine eigene psychologische Lehre, statt sie durch die Kritik nur durchschimmern zu lassen, zu einer zusammenhängenden positiven Darstellung gestalten wird. —

Wenn H. bisher speciell innerhalb der Psychologie mit seinen früheren Schriften, deren Inhalt doch an so vielen Stellen zu ihr Beziehung hat, wenig Beachtung gefunden hat, so liegt dies allerdings, ganz abgesehen von der metaphysikfeindlichen und mechanistischen Richtung der jüngsten Vergangenheit, an einem schweren Grundmangel der H.'schen Philosophie: an einem gewissen Wortcultus. An nur allzu vielen Stellen glaubt er durch Anwendung schwer dahinfliefsender Termini die Erklärung bestreiten

zu können und ganz und gar in die Scholastik gehört die Verwendung, die der Grundbegriff seiner gesammten Philosophie, der des „Unbewufsten" findet. Dieses negative Neutrum, welches zunächst nur aussagt, dafs eine bestimmte Eigenschaft nicht vorhanden ist, wird nun zum ens realissimum hypostasirt; zugleich aber wird alles und zwar das Disparateste, in den Begriff hineingeworfen, sobald es jener „bewufsten" Eigenschaft ermangelt: die absolute Thätigkeit des Weltgrundes ebenso wie die physiologischen Vorgänge im Nerven. Aber ist denn jemals das Nichthaben einer Eigenschaft ein Grund gewesen zu einer metaphysischen Identification? Umfafst der Begriff des Nicht-Schwarzen noch irgend eine sachliche Einheit, wenn ich das Weifse, die Liebe und den Rosenduft — denn alle drei sind nicht schwarz — hereinnehme? Was vielleicht unter einem speciellen methodologischen Gesichtspunkt gerechtfertigt ist: gegenüber einem bestimmten Erscheinungscomplex (z. B. dem des Bewufstseins) alles andere unter einem gemeinsamen Begriff zusammenzufassen — es ist völlig ungerechtfertigt als metaphysische Synthese. Der Begriff des Unbewufsten, den die Psychologie und die Philosophie so nöthig brauchten, er war in der H.'schen Verallgemeinerung für sie einer wirklichen Verwendbarkeit baar geworden. Wenn auch H. dann wieder den so postulirten Begriff in seine verschiedenen Arten zerlegt, es bleibt doch die Scheidung das Secundäre, die Identification das Primäre und der Grundfehler ist dadurch nicht wieder gut zu machen.

In dem vorliegenden Buche ist in dieser Beziehung ein grofser Fortschritt zu constatiren. H. giebt selbst zu, dafs er jetzt die verschiedenen Categorien des Unbewufsten viel schärfer und principieller gegen einander abgrenzt als früher, wo es ihm ausgesprochener Maafsen auf die Betonung des Gemeinsamen ankam. Die positiveren Unterscheidungsmerkmale: synthetische Thätigkeit, Wollen, materielle Erregungen tauchen doch schon viel häufiger aus dem negativen Nebelmeer des Unbewufsten heraus. Je weiter der geschätzte Denker auf diesem Wege fortschreitet, um so mehr Ertrag wird die Metaphysik im Allgemeinen und die Psychologie im Besonderen aus seiner Gedankenarbeit erhoffen dürfen.

W. Stern (Breslau).

J. Jastrow. **Some Currents and Undercurrents in Psychology.** (President's Address, Amer. Psychol. Ass.) *Psychol. Review* 8 (1), 1—26. 1901.

Jastrow bespricht in diesem Artikel verschiedene Strömungen, die sich gegenwärtig in der Psychologie, namentlich in Amerika, bemerkbar machen. Er drückt den Wunsch aus, dafs dem functionellen Gesichtspunkte in der Psychologie, besonders im psychologischen Einführungsunterricht, ein bedeutenderer Platz zugewiesen werde. Er illustrirt diesen Gesichtspunkt durch Hinweis auf die Vorzüge gröfserer Sehschärfe in der Centralgrube im Vergleich zu einer mehr diffusen Gesichtsempfindung ohne Fovea; auf die wunderbaren Coordinationen des binocularen Sehens, die zweifellos ein spätes Entwickelungsproduct sind. Er erwähnt ferner die dreifache Weise, in der psychologische Probleme in neuerer Zeit in Angriff genommen zu werden pflegen, nämlich als Probleme der genetischen, normalen und abnormen Psychologie, und zeigt die Bedeutung dieser

Trinität am Studium der „Intelligenz“. Er betont die Gefahr, die der Psychologie von populären Strömungen droht. Das populäre Interesse ist besonders leicht durch das Mystische gefesselt, und so ist es kein Wunder, wenn man vielfach unter Nicht-Psychologen die Ansicht verbreitet findet, dafs die Hauptaufgabe der Psychologie in Untersuchung der Telepathie und ähnlicher Phänomene bestehe. MAX MEYER (Columbia, Missouri).

JUL. BERGMANN. **Seele und Leib.** *Archiv für systemat. Philosophie* N. F. 4 (4), 401—437 u. 5 (1), 25—68.

Verf. beabsichtigt „den Begriff der Seele so zu bestimmen, wie es vor dem Versuche, ihre Natur zu ergründen, möglich und zum Zweck eines solchen Versuches erforderlich ist“. Dazu genügt ihm das Merkmal des „Bewufstseins“. Dies Bewufstsein wird unter Berufung auf den Sprachgebrauch mit Denken gleichgesetzt und die so definirte Seele mit dem Ich; denn „jedes mit Bewufstsein begabte Wesen ist sich auch seines Bewufstseins bewufst, und zwar als des seinigen, und so hat es die Vorstellung Ich und ist einerlei mit dem von ihm vorgestellten Ich“. Nun erst fragt Verf., ob es wirklich auch solche so definirte Seelen giebt. Die scholastischen Schwierigkeiten, in welche sich der Verf. hierbei verstrickt, sind im Original nachzulesen, ebenso der kurze „Beweis“, den Verf. S. 413 für die Existenz an sich seiender Dinge giebt, die einst Seelen sind.

Nachdem Verf. so „die allgemeine Natur der Seelen“ erledigt hat, wendet er sich zur „allgemeinen Natur der Körper“. Diese Erörterungen können in *dieser Zeitschr.* übergangen werden. Verf. sucht nun weiter zu beweisen, dafs jedenfalls nur ein Körper, der einheitlich ist und in der Veränderung, insbesondere im Stoffwechsel mit sich identisch bleibt, Subject eines Bewufstseins sein kann, und weist nach, dafs solche Körper „denkbar“ sind. Nunmehr steht der „Vermuthung, dafs das Bewufstsein eine Eigenschaft von Körpern sei“, aufser einigen Zweifeln, die später erledigt werden, nichts mehr im Wege. Da nun ferner aus Geschwindigkeitsveränderungen kein Bewufstsein entstehen kann, so schreibt Verf. kurzerhand „der Form (der Organismen) zwei ganz verschiedene Bedeutungen, organische Kraft und Subject des Bewufstseins zu sein, zu. Zwischen beiden besteht ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnifs. Damit glaubt Verf. die „empirische“ Auffassung ausgeführt zu haben. Dieser stellt er schliefslich die metaphysische Auffassung gegenüber und deutet im Dienst der letzteren die empirische Auffassung des Verhältnisses der Seele zum Leib um: es existirt ein unendliches absolutes Bewufstsein, die körperliche Welt ist sein Inhalt u. s. f. Nur, „wie ein Wahrnehmungsact dieses absoluten Bewufstseins, der die individuell eigenthümliche Form eines einheitlichen Körpers oder eine die Materie zur Hervorbringung eines Körpers von solcher Form befähigende Eigenschaft zum Inhalt hat, das Dasein einer diesen Körper fühlenden und sich mit ihm identificirenden Seele zur Folge haben könne, und auf welche Weise die Seelen in dem absoluten Bewufstsein enthalten seien“, diese Fragen vermag Verf. nicht (doch wohl: noch nicht) „genügend zu beantworten“.

ZIEHEN (Utrecht).

TH. ZIEHEN. **Das Verhältnifs der Herbart'schen Psychologie zur physiologisch-experimentellen Psychologie.** *Sammlung von Abhandlungen aus dem Gebiete der pädagogischen Psychologie u. Physiologie* herausgegeben von H. SCHILLER u. TH. ZIEHEN, 3 (5). 79 S. 1900.

Der physiologischeste — sit verbo venia — unter den physiologischen Psychologen, TH ZIEHEN, hat sich der dankenswerthen Arbeit unterzogen, das Verhältnifs der von ihm vertretenen Richtung in der Psychologie mit der HERBART'schen zu vergleichen, wie sie uns vorliegt in den Schriften HERBART's und der bedeutendsten seiner Schüler. In erster Linie bespricht er die beiderseitigen Principien. Die moderne Psychologie — womit im Folgenden der Kürze halber lediglich die experimentell-physiologische bezeichnet wird — geht rein empirisch vor. Die Empirie hat HERBART ja gleichfalls zur Grundlage genommen, dann aber die Metaphysik zu Hülfe gerufen, um die Widersprüche zwischen den einzelnen aus der Erfahrung gewonnenen Sätzen zu lösen. Hinsichtlich der Methode bedeutet HERBART's Vernachlässigung des Physiologischen und Verwerfung des Experimentes — ausgenommen in der Tonlehre — einen Rückschritt gegen frühere Psychologen. Dagegen ist es ein grofses Verdienst HERBART's, die Möglichkeit und Nothwendigkeit der mathematischen Behandlung der Psychologie nachgewiesen zu haben, wenn auch die Durchführung dieser Forderung erst FECHNER und der physiologischen Psychologie gelungen ist. Die Thierpsychologie erkennt er in ihrem vollen Werthe, weniger die psychopathischen Erscheinungen. Den zweiten, umfangreichsten Abschnitt bildet die Vergleichung der beiderseitigen Lehren und Ergebnisse. Die Lehre von den Empfindungen, die in der modernen Psychologie eine so hohe Ausbildung erfahren, fand durch HERBART auffallend geringe Beachtung. Lediglich den Tonempfindungen widmete er eingehenderes Studium. Darauf hatte ihn sein grofses Interesse für Musik — HERBART war selbst vorzüglicher Klavierspieler und hat auch componirt — geführt. Aber seine Ergebnisse gerieten, wie STUMPF nachgewiesen, vielfach in Widerspruch mit den Thatsachen der unmittelbaren Beobachtung. Um so bedeutungsvoller ist seine Lehre von der Raumanschauung, insofern er gegen die KANT'sche Lehre von der apriorisch-subjectiven Natur der Raumvorstellung, die Abhängigkeit derselben von den Reizen und die Unerläfslichkeit einer Erforschung der psychischen Bedingungen ihrer Entstehung betont hat. Hier baute die moderne Psychologie nur weiter, indem sie die Bedingungen der räumlichen Anordnung unserer Empfindungen empirisch ermittelte, vornehmlich die Bewegungsempfindungen, auf deren Mitwirken die Schüler HERBART's schon hingewiesen, eingehender würdigte. Nicht gering ist HERBART's Verdienst um die Lehre von den Vorstellungen (= Erinnerungs- und Phantasievorstellungen), trotz seiner ungenügenden Scheidung zwischen Empfindung und Vorstellung, besonders durch richtigere Feststellung des Wesens der Abstraction und durch Beseitigung des sog. inneren Sinnes der früheren Psychologen. Am eigenartigsten und folgereichsten war bekanntlich HERBART's Lehre von der Ideenassociation. Während die moderne Psychologie wie er festhält an der Gesetzmäfsigkeit unseres Gedankenablaufes, an dem Unterschied zwischen latenten und actuellen Vorstellungen und an den Begriffen Hemmung und Verschmelzung, die Begriffe Hülfe und

Schwelle aber, mittelbare und unmittelbare Reproduction und die Weiterbildung und eine erhebliche Klärung des Begriffes Apperception ihm allein verdankt, lehnt sie aufs entschiedenste seine Verstellungs-Mechanik und -Dynamik ab. Aehnlicherweise bringt HERBART in der Lehre von den Gefühlen manche glückliche und werthvolle Beobachtung, in der theoretischen Deutung und Herleitung der Gefühle und Affecte jedoch kann ihm die moderne Psychologie nicht folgen. Der letzte Abschnitt endlich ist HERBART's Willenslehre gewidmet, in der manch ein bedeutender Grundsatz der modernen Psychologie schon zur Geltung gekommen ist. Abschliefsend kennzeichnet Z. nochmal die Unterschiede, welche trotz vielfacher Uebereinstimmung in wichtigen Punkten die beiden Richtungen trennen. Dabei kann Ref. freilich nicht verhehlen, dafs seines Erachtens Verf. den Werth der Physiologie, von ihrem noch unbefriedigenden Stand ganz abgesehen, für die Psychologie etwas überschätzt, die Thatsache aber, dafs die physiologischerseits beobachteten Vorgänge ihre Deutung doch erst erhalten durch die Psychologie, nicht hinreichend würdigt. Mit dem sehr beachtenswerthen Hinweis, dafs auch die grofsen Verdienste HERBART's um die Pädagogik kein Grund sein können, seine Psychologie der modernen vorzuziehen, einfach deshalb weil sich sein pädagogisches System auch mit den letzteren recht gut in Einklang bringen läfst, schliefst diese werthvolle, zum gegenseitigen Verständnifs nicht wenig beitragende Untersuchung.

OFFNER (München).

P. J. MÖBIUS. **Stachyologie. Weitere vermischte Aufsätze.** Leipzig, J. A. Barth, 1901. 219 S.

Die vorliegende „Aehrenlese" der wie immer anregend geschriebenen Aufsätze widmet Verf. dem Andenken FECHNER's zu seinem demnächstigen 100 jährigen Geburtstage. Ein Theil der Aufsätze liegt aufserhalb des Rahmens der *vorliegenden Zeitschrift*; andere wie z. B. der über Entartung ist bereits hier referirt. Folgendes möge daher genügen.

Dafs dem Psychiater mit so viel Mifstrauen begegnet wird, liegt nach Verf. unter Anderem daran, dafs er sich zu sehr für sich, fern von der Welt hält. Der Psychiater sollte vielmehr sein Reich ausdehnen und auf Eroberungen ausziehen; er sollte die Literaturbetrachtung in den Kreis seiner Arbeit ziehen und vor Allem weniger die Minderwerthigen als vielmehr die Mehrwerthigen studiren, um so unser Wissen von den Talenten, ihrer Abhängigkeit von der Organisation des Individuums, von dem Einflusse der Vererbung etc. aufzuklären. Das ist der Inhalt seiner Ausführungen über „Psychiatrie und Literaturgeschichte".

Wie sehr die Psychiatrie geeignet ist, uns über das Wesen von Persönlichkeiten aufzuklären, das hat M. selbst mit seiner bekannten Arbeit bewiesen, die die Krankengeschichte ROUSSEAU's betrifft, von seinen anderen Studien gar nicht zu reden. Hier („Ueber J. J. ROUSSEAU's Jugend") berichtet er des Genaueren über ROUSSEAU's Jugend, und beweist damit, dafs seine spätere Paranoia, der wir seine Bekenntnisse verdanken, nur der Ausdruck der ererbten Entartung war. Die Art und Weise, wie ROUSSEAU seine Jugend zubrachte, ebnete den Boden für die spätere Paranoia, aber sie schuf auch die Eigenartigkeit seiner Persönlichkeit.

In einem weiteren Aufsatze („Ueber das Studium der Talente“) tadelt er die Methode des Vorgehens LOMBROSO's bei seinen Studien über den genialen Menschen. Verf. verlangt Einzeluntersuchungen und ein Ausgehen von bestimmten Fähigkeiten. Bei der Besprechung des Talents soll die möglichst sorgfältige Prüfung des Menschen, bei dem das Talent im höchsten Grade beobachtet worden ist, den Kern der Arbeit ausmachen. Wie schwierig freilich die Begriffe des Talents und des Genies, die, da sie nur quantitativ verschieden sind, nicht scharf von einander getrennt werden können, gegebenenfalls abzugrenzen sind, zeigt Verf. an den Beispielen der Musik, Malerei und Bildhauerkunst, Architektur, Dichtkunst. Auch die Uebergänge müssen natürlich studirt werden, sowie Heredität, die Jugendzeit, die anderen Eigenschaften der Begabten. Insofern ist das Talent immer etwas Pathologisches, als es einer Störung des normalen Gleichgewichts der geistigen Fähigkeiten entspricht.

Das Talent zu den bildenden Künsten und zur Musik ist, wie M. im folgenden Aufsatze („Ueber die Vererbung künstlerischer Talente“) auseinandersetzt, gleich dem mathematischen Talent angeboren und findet sich oft mehrfach in einer Familie. Die Vererbung gehe in erster Linie vom Vater aus. Die Mutter spiele dabei nur eine untergeordnete Rolle, ohne dafs ihre Beschaffenheit gerade gleichgültig wäre. Das weibliche Talent findet sich nur recht selten. Das künstlerische Talent des Mannes vergleicht er geradezu mit einem secundären Geschlechtszeichen, wie es der Bart ist.

In naher Beziehung zu diesen Aufsätzen stehen die beiden folgenden Abhandlungen („Ueber einige Unterschiede der Geschlechter“, „Ueber den physiologischen Schwachsinn des Weibes“), in denen das Weib wenig gut wegkommt. Worauf er hinaus will, sagt M. selbst mit folgenden Worten: „Die Aufgabe des Mannes ist, zu zeugen, die des Weibes, zu gebären und das Kind zu pflegen. Die männliche Thätigkeit ist sehr rasch erledigt, die weibliche füllt einen grofsen Theil des Lebens aus. Es ist daher nicht erstaunlich, wenn auch im geistigen Sinne das Geschlechtliche den Kern und das Wesen des weiblichen Lebens bildet, während es für das Bewufstsein des Mannes eine Episode ist.“ Ohne Mann keinen Fortschritt, sondern allgemeine Stagnation. In dem zweiten Aufsatze wird die geistige Inferiorität des Weibes im Vergleich zum Manne noch schärfer zum Ausdruck gebracht. Er hebt darin weiter hervor, dafs die dem Weibe karger zubemessenen Geistesgaben viel schneller abblassen als beim Manne. Der Schwachsinn des Weibes ist nicht nur ein physiologisches Factum, sondern auch ein physiologisches Postulat. Daher weg mit dem Intellectualismus des Weibes. Auf die Nachschrift, in der er sich mit seinen Kritikern auseinandersetzt, sei besonders hingewiesen; hier genüge nur, die eine Bemerkung mitzutheilen, dafs noch Niemand den Muth gefunden habe, ihm öffentlich zuzustimmen. —

In einem letzten Aufsatze, betitelt „Ueber Mäfsigkeit und Enthaltsamkeit“ sucht er die Gegensätze auszugleichen, die zwischen den zwei Richtungen der directen Bekämpfung des Alkoholismus, den Mäfsigen und den Enthaltsamen, bestehen, und den Nachweis zu erbringen, dafs angesichts der Uebereinstimmung beider Parteien über die Schädlichkeit und

Nutzlosigkeit des Alkohols eine Einigung in diesem höchst unnöthigen Streite wohl zu erzielen sei. Es komme vor Allem mehr auf die Energie als auf die letzte Absicht des Handelns an, mehr auf das positive Thun des einzelnen Streiters als auf sein Verhalten. Verf. theilt auch seine Antwort auf die ihm darauf gewordenen Entgegnungen mit. Er betont darin, dafs die Nutzlosigkeit der Mäfsigkeit bisher noch nicht erwiesen sei, und beweist, warum davon keine Rede sein kann, dafs es ebensowenig sicher gestellt sei, dafs die Mäfsigen die Verführer abgäben, dafs vielmehr die Trinksitten und die Unwissenheit des Volkes in erster Linie schuld sind an der weiten und weiteren Verbreitung der Trunksucht.

Ernst Schultze (Andernach).

J. Orchansky. **Le mécanisme des phénomènes nerveux.** Résumé et conclusions générales (Ouvrage publié par l'Acad. des Sciences de St. Petersbourg). *Annalen der Univ. Charkow.* 38 S. 1898.

Verf. versucht eine allgemeine chemisch-physikalisch-biologische Theorie der Erregungsvorgänge im Nervensystem zu construiren. Als vielleicht erwähnenswerth und charakteristisch führe ich folgende Einzelsätze dieser Theorie an. Verf. nimmt neben den chemischen Processen physikalische (ondes, vibrations) an. Die Höhe der Erregbarkeitsschwelle soll dem Durchmesser der gereizten Nervenfasern umgekehrt proportional sein. Das Gedächtnifs bezw. die Uebung und Association beruht auf der Verlängerung (und damit Verschmälerung) der Endverästigungen der Fasern und Zellen und auf der temporären Bildung neuer Verästigungen. Das Hinzukommen eines psychischen Parallelprocesses hängt nicht allein von der Intensität des Reizes (Höhe der Reizschwelle), sondern namentlich auch von den zeitlichen Verhältnissen und der speciellen Form der Erregungswelle ab. Bewufst wird der Procefs dann, wenn alle Erregungswellen zu einem Ganzen vereinigt werden, und die neue Erregungswelle mit allen alten verbunden wird; deshalb ist das Bewufstsein vor Allem an eine gewisse Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erregung in den Centren geknüpft u. s. f.

In einem Anhang versucht Verf. eine mathematische Ableitung der Beziehungen zwischen Reiz, Erregung und Empfindung zu geben. Der Hauptfehler der Ableitung liegt in der Escamotage des Functionszeichens (S. 29 unten).

Ziehen (Utrecht).

R. Müller. **Ueber Mosso's Ergographen mit Rücksicht auf seine physiologischen und psychologischen Anwendungen.** *Wundt's Philos. Studien* 17 (1), 1—29. 1901.

In dieser werthvollen und sehr interessanten Studie unterwirft der Verf. auf Grund von Beobachtungen, die in Wundt's Institut ausgeführt wurden, die Leistungsfähigkeit des Mosso'schen Ergographen einer eingehenden Kritik. Er fügt seiner Darstellung hinzu, dafs die Verantwortlichkeit für ihren polemischen Inhalt ausschliefslich auf ihn allein falle.

Der Verf. sucht zunächst zu zeigen, „dafs nicht ein Muskel oder eine kleine scharf bestimmte Muskelgruppe bei der Entstehung des Ergogramms

thätig sind, sondern eine ganze Anzahl von Muskeln" und „dafs Mosso's Annahmen über die physiologischen Vorgänge bei der Fingerbeugung und -steckung theils unzulänglich, theils falsch sind". „Demjenigen, der zum ersten Male ohne genügende Vorsicht und Vorkenntnisse an die Benutzung des Ergographen herantritt, könnte es scheinen, ... als ob das Werthvolle der Versuchstechnik mit dem Ergographen darin bestehe, dafs die Isolirung der langen Fingerbeuger durchgeführt sei, dafs also die Verhältnisse in der Weise vereinfacht seien, wie wenn man an einem isolirten Froschgastrocnemius arbeite. Dem ist aber nicht so."

Bei aufmerksamer Beobachtung des Handrückens während der Arbeit mit dem Ergographen wurden Bewegungen in den Interstitien der Metacarpalknochen bemerkt, die der Verf. auf eine Betheiligung der Interossei zurückführt. Er erinnert an die bekannten Arbeiten von Duchenne (Physiologie der Bewegungen, übersetzt von C. Wernicke 1885) und führt aus, dafs die Extens. dig. und die langen Fingerbeuger wohl nicht alle Phalangen gleichmäfsig bewegen, ja gewisse Phalangen sich der Thätigkeit dieser Muskeln ganz entziehen und dafs gerade auf die Wirkung der anderen eingreifenden Muskeln die gröfste Bedeutung zu legen sei. „Dabei handelt es sich nicht nur um die Betheiligung eigentlicher Beuger, sondern auch um synergistische und wohl auch antagonistische Bewegungsvorgänge." Es wird ferner gezeigt, dafs bei jeder Volarflexion der Grundphalange des belasteten Mittelfingers auch die Extensoren und Flexoren der Handwurzel „mit immer wachsenden Beträgen" mitwirken und dafs sich dieselben Verhältnisse bei der Streckung wiederholen, „indem die Beugemuskeln der Hand gegen den Vorderarm bei der willkürlichen Contraction des Extensor communis und der Extensores digitor. proprii eine synergistische Function zu erfüllen haben, die derjenigen vollkommen entspricht, welche die Streckmuskeln der Hand gegen den Vorderarm bei der willkürlichen Contraction des Flexor digitorum comm. sublimis und profundus zu leisten haben (Duchenne)." Der Verf. sucht dann weiter die Function der beiden langen Fingerbeuger festzustellen und gelangt zu dem Ergebnifs: „Die Interossei wirken nicht nur nebensächlich mit, sondern sie sind beinahe die wichtigsten Muskeln für die Entstehung des Ergogramms", und er fügt hinzu, dafs auch durch eine nähere Untersuchung der Sehnenverhältnisse die Behauptung einer physiologischen Isolirung der langen Fingerbeuger hinfällig werde.

Die bei fortschreitender Ermüdung angestellten Beobachtungen ergaben dann weiter, dafs auch die langen Daumenmuskeln, der Brachialis internus, die Tricepsgruppe und der Biceps bei der Bewegung mitwirkten, ja dafs die ganze Schultermuskulatur bis zum Omohyideus daran betheiligt sein kann und dafs bei hohen Belastungen, die mit Anstrengung ausgeführt werden müssen, sogar Bewegungen in den Wirbelgelenken stattfinden. „Das Ergogramm ist also kurz gesagt, die Resultante einer Reihe sich superponirender Wirkungen verschiedener Muskelgruppen, die in ganz verschiedener Weise ermüdet werden." Diese Thatsache, dafs der Ermüdungszustand der einzelnen mitwirkenden Muskeln bei Aufnahme eines Ergogramms ein ungleicher

sein mufs, klar erkannt und gezeigt zu haben, ist ein nicht geringes Verdienst des Verf.'s.

Die Verwendbarkeit des Apparates in der experimentellen Schulpsychologie wird vom Verf. — und zwar mit vollem Recht — verworfen. Der Ergograph ist zur Gewinnung von Ermüdungscurven nach MÜLLER immerhin brauchbar, aber die Deutung der Curven kann in zuverlässiger Weise nur von Jemand unternommen werden, dem die genauere Anatomie und die Mechanik des Bewegungsapparates hinreichend bekannt sind.

Interessant sind die Faradisirungsversuche des Verf.'s. MOSSO hatte geschrieben: „L'excitation électrique tétanisante du nerf, continuée jusqu' à l'épuisement de la force du muscle, laisse encore chez celui-ci un reste d'énergie, qui peut être utilisée par la volonté, et vice versa, la volonte laisse un reste de force qui peut être utilisée et mise en action par l'électricité." Dagegen zeigt MÜLLER, dafs in beiden Fällen verschiedene Muskeln ermüdet werden, indem die bei willkürlicher Contraction in Wirksamkeit tretenden Interossei bei der Faradisirung vom Medianus aus (wie im MOSSOschen Fall) unbetheiligt bleiben. Durch gleichzeitige Ermüdung der langen Fingerbeuger und der Interossei durch den faradischen Strom erhielt der Verf. Curvenbilder, die von den MOSSO'schen abwichen. Verf. glaubt, dafs hierdurch auch die MOSSO'sche Folgerung widerlegt werde: „D'après ces recherches la fatigue centrale ou nerveuse apparait avec évidence. Nous voyons en effet, que durant le repos de la volonté la fonction des mouvements volontaires s'améliore; et l'amélioration ne peut être périphérique parce que nous ne laissons pas au muscle le temps de se reposer."

Durch ein näheres Eingehen auf die muskelphysiologischen Arbeiten von MOSSO, WEDENSKI, MASCHEK, BOWDITCH, FUNKE, MAREY, ROLLETT, WUNDT, VOLKMANN, MAGGIORA, KRONECKER, HERMANN, TIEGEL, ROSSBACH und HARTNACK sucht der Verf. weiter zu zeigen, wie complicirt diese Verhältnisse sind und welche Factoren hier vor Allem mitwirken und in Betracht zu ziehen sind.

In einem zweiten Theile der Arbeit sucht der Verf. dann auf einige vorwiegend psychologische Gesichtspunkte hinzuweisen, die für die Beurtheilung des Ergogramms von Bedeutung sind, hebt aber hervor, dafs diese Ausführungen nicht erschöpfend sein können (— es sind die letzten fünf Seiten der Arbeit —), sondern dafs in denselben nur auf das für die Kritik des Ergogramms Wichtige aufmerksam gemacht werden soll. Es wird des Weiteren daneben ausdrücklich betont, dafs an der in dieser Beziehung in der Psychologie eingetretenen Begriffsverwirrung MOSSO unbetheiligt und völlig schuldlos ist.

Diese Ausführungen lassen sich kurz vielleicht folgendermafsen wiedergeben: Es sind vorläufig alle jene Theorien zu verwerfen, welche zwischen der centralen Ermüdung und der im Ergogramm zum Ausdruck kommenden peripheren irgendwelche Relation herzustellen suchen. Verwendbar ist der Ergograph zur Zeit allenfalls „nur für die Muskelphysiologie, zum Studium der Muskelermüdung und der diese beeinflussenden Factoren. Dabei sind wieder die allgemeinen Stoffwechselverhältnisse des Muskels ebenso zu berücksichtigen, wie die besonderen in den Versuchen zu variirenden Factoren der Belastung, des Tempos u. a. m." Nicht unbe-

achtet bleiben darf das Eingreifen subjectiver Vorgänge, wie Ermüdungsempfindungen und die rhythmische Betonung und Gruppirung der das Arbeitstempo markirenden Sinnesreize. Die subjectiven und die physiologischen Ermüdungserscheinungen stehen zwar in enger Beziehung mit einander, aber sie sind keinesfalls zu identificiren. Als rein psychologische Fragestellungen bleiben die folgenden bestehen: „1. Wie verhalten sich die Ermüdungsempfindungen bei der Muskelermüdung zu andersartigen Ermüdungsvorgängen (etwa der Ermüdung durch intellectuelle Thätigkeit)? und 2. wie verhält sich der als Anstrengung bezeichnete Complex von Empfindungs- und Willensvorgängen (?) zu den Componenten in den Ermüdungsempfindungen, sind diese selbst verstärkte Innervationsempfindungen (?) oder von der Peripherie aus bedingt?" „Mit dieser zweiten Frage ist dann unmittelbar die verknüpft, ob die Ermüdungsempfindungen eine Veränderung von Bewegungsempfindungen erhalten."

Es ist wohl das erste Mal, dafs die Analyse des Ergogramms und der dasselbe bedingenden Verhältnisse in so klarer und überzeugender Weise durchgeführt wurde. Ohne die Verdienste des Erfinders des Ergographen in irgend einer Weise vermindern zu wollen, wird man diese Arbeit Robert Müller's nur mit Dank und Genugthuung lesen können. Es mag mir erlaubt sein, schon hier auf eine demnächst erscheinende umfangreiche ergographische Arbeit aufmerkam zu machen, die von meinem Collegen Z. Treves ausgeführt wurde, dessen Anschauungen und Ergebnisse sich mannigfach mit denen des Verf.'s berühren. Kiesow (Turin).

A. Binet. **Nouvelles recherches sur la consommation du pain, dans ses rapports avec le travail intellectuel.** *Année psychologique* 6, 1—73. 1900.

Im vierten Jahrgang der Année psychologique hatte Binet eine Statistik des Broteonsums in einigen Lehrerseminaren gegeben, aus welcher sich, wie er meinte, eine Abhängigkeit dieses Consums von der Intensität der geistigen Leistungen ergab: in den Monaten angestrengter Examensarbeit war der Consum ein geringerer. Da eingewandt wurde, dafs hier andere Factoren mit von Einflufs gewesen sein könnten, so nimmt Binet dies Mal die Untersuchung, auf einer viel specialisirteren statistischen Grundlage auf und sucht sämmtliche Factoren, die Einflufs auf den Brotconsum haben könnten, gesondert zu bestimmen.

Das Material wurde geliefert von einem Pariser Seminar mit etwa 120 Schülern, in welchem ein Jahr hindurch Tag für Tag einerseits das Gewicht des consumirten Brotes, andererseits Temperatur, Barometerdruck, Speisezettel und besondere physische oder psychische Leistungen der Schüler (wie Spaziergänge und Examensarbeiten) registrirt wurde. Die Tabellen füllen allein 20 Seiten der Arbeit. Verwerthet sind die Zahlen von Januar bis Juli.

Die Ergebnisse stehen in keinem Verhältnifs zur angewandten Mühe. Das Hauptresultat ist eine starke Abnahme des Consums vom Winter zum Sommer hin. Anfang Februar werden pro Tag und Kopf 800 g, Anfang Juli 700 verzehrt. Der letztere Termin bezeichnet in dem Seminar die Prüfungen; so dafs in der That der starken Steigerung der intellectuellen Arbeit zum Sommer hin eine Abnahme des Brotverbrauchs parallel läuft.

Dennoch ist, wie B. mit Recht hervorhebt, ein causaler Zusammenhang zwischen beiden Momenten noch nicht erwiesen; denn von Januar bis Juli ändert sich noch ein anderer sehr wichtiger Factor: die Temperatur, und dafs sie auf den Brotconsum Einflufs hat, geht aus der Statistik zweifellos hervor. Werden nämlich immer diejenigen Tage, welche gleiche Temperatur hatten, zu einem Mittelwerth vereint, so ergiebt sich eine Tabelle, aus der nur folgende Zahlen herausgegriffen seien: Brotconsum pro Kopf bei 0° 794 g, bei 10° 780, bei 20° 742, bei 30° 650 g. Der reine Einflufs der intellectuellen Arbeit wäre daher nur aus solchen Tagen zu entnehmen, an welchen bei gleicher Temperatur sehr verschieden intensive geistige Leistungen vollbracht wurden; hierfür liefert die Statistik nur sehr wenig Material, aus dem immerhin mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu entnehmen ist, dafs stärkere geistige Anspannung eine gewisse Abnahme des Brotconsums zur Folge hat.

Die Versuche, zwischen Luftdruck und Brotverbrauch eine Beziehung herzustellen, fielen negativ aus. — Der Tagesausgang am Sonntag brachte für den Abend eine Herabsetzung des Consums, der regelmäfsige Donnerstag-Spaziergang für diesen Tag selbst eine Zunahme, für den Folgetag eine Minderung. — Erwähnt sei noch der Einflufs starker physischer Anstrengungen: turnerische Wettkämpfe, die sich durch eine Aprilwoche hindurchzogen, vermehrten den Consum an Brot ganz beträchtlich, nämlich um etwa 45 g pro Kopf.

Ref. mufs zum Schlufs bekennen, dafs er den Werth dieser zeitraubenden Zahlenzusammenstellungen für die psychologische Wissenschaft nicht recht einzusehen vermag. W. Stern (Breslau).

Th. Beer, A. Bethe und J. v. Uexküll. **Vorschläge zu einer objectivirenden Nomenclatur in der Physiologie des Nervensystems.** *Centralbl. f. Physiol.* **6**, 137—141. 1899.

Th Beer. **Ueber primitive Sehorgane.** *Wiener klinische Wochenschrift* (11—13). 1901.

R. Hesse. **Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. I—VI.** *Zeitschr. f. wiss. Zool.* **61**, S. 393—419; **62**, S. 527—582; **62**, S. 671—707; **63**, S. 456—464; **65**, S. 446—516: **68**, S. 379—477. 1896—1900.

Jedes gröfsere Gebiet des Wissens und Könnens bildet naturgemäfs im Laufe der Zeit seine eigene Nomenclatur heraus; sie entspringt, je mehr sich neue Begriffe häufen, je mehr alte erweitert oder eingeschränkt werden, ganz von selbst aus dem unabweisbaren Bedürfnifs nach präciser, jedes Mifsverständnifs nach Möglichkeit ausschliefsender Ausdrucksweise. Es mufs daher als durchaus berechtigt angesehen werden, wenn auch die junge Wissenschaft der vergleichenden Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane danach strebt, die alte psychologische, anthropomorphe Ausdrucksweise, die ihren Zwecken nicht mehr genügt, durch eine neue „objectivirende“ Nomenclatur zu ersetzen.

Beer, Bethe und Uexküll haben den ersten Entwurf einer solchen gegeben, der zunächst in grofsen Zügen ein Gerüstwerk bietet, in das auf

jedem Specialgebiet der vergleichenden Physiologie die neuen Bezeichnungen, deren noch eine Menge nöthig sein werden, eingefügt werden können.

Die neue Nomenclatur trennt in der Bezeichnung:

1. Den objectiven Reiz, 2. den physiologischen Vorgang und 3. die (eventuelle) Empfindung.

Die vergleichende Physiologie hat sich, nach Anschauung der Autoren, nur mit dem physiologischen Geschehen vom Auftreten des Reizes bis zur Vollendung der eventuellen Reaction zu befassen. Für den objectiven Reiz bestehen zum Theil schon unzweideutige Bezeichnungen, für doppelsinnige wie „Licht" oder „Schall" andere einzuführen, erscheint, solange die Physik sich ihrer bedient, nicht nothwendig. Jede Möglichkeit einer subjectiven Deutung könnte durch einen Zusatz wie z. B. objectives Roth, oder Rothwellen ausgeschlossen werden.

Für den physiologischen Vorgang sind neue Ausdrücke erforderlich. Die „Reizbeantwortungen" werden zunächst danach eingetheilt, ob sie durch ein Nervensystem vermittelt werden, oder nicht. Diejenigen, die ohne Nervensystem zu Stande kommen, wie alle Reactionen bei einzelligen Organismen, bei Pflanzen und in manchen Organen der vielzelligen Thiere, sollen als „Antitypien" (*ἀντιτυπία* = Rückwirkung) bezeichnet werden, alle übrigen durch ein Nervensystem vermittelten, als „Antikinesen" (*ἀντικίνησις* = Rückbewegung). Die Antikinesen kehren entweder stets in der gleichen Weise wieder, dann werden sie Reflexe genannt, oder sie sind modificirbar, dann heifsen sie „Antiklisen". Der Aufnahme der Reize, der „Reception", dienen „Receptionsorgane" oder „Receptoren". Die Verff. unterscheiden „anelective Receptionsorgane", bei denen eine Reizauswahl nicht zu constatiren ist, von „electiven Receptionsorganen", d. h. solchen, bei denen von den sie treffenden Reizen nur eine bestimmte Art im Stande ist, Zustandsänderungen hervorzurufen. Die Election kann entweder durch die Lage des Organs bewirkt werden, die unter normalen Bedingungen nur einer bestimmten Gruppe von Reizen den Zutritt zu dem Organ gestattet, dann spricht man von „topoelectiven" Receptoren, oder es handelt sich um „transformatorisch-elective" Receptoren, um „Umwandlungsorgane", bei denen Reize, die an sich für den Nerven unwirksam sind, z. B. Licht, Anziehungskraft der Erde u. s. w., in wirksame Reize umgewandelt werden. Solcher Umwandlungsorgane zählen die Verff. 7 Gruppen auf, die im Original nachgelesen werden mögen, hier soll nur eine derselben näher besprochen werden, für die eine detaillirte Ausgestaltung der Nomenclatur von Th. Beer vorliegt: Die Photo-Receptionsorgane, Photoreceptoren oder Photoren, Sehorgane d. h. die Organe, bei denen Lichtwellen in wirksamen Reiz umgestaltet werden. Ihre Function wird Photorecipiren genannt. Es giebt zunächst zwei grofse Gruppen solcher Organe, die Beer als „Photirorgane" und „Idirorgane" unterscheidet. Die Photirorgane sind blos geeignet, quantitative Verschiedenheiten der Belichtung (und Beschattung, wie selbstverständlich stets zu ergänzen ist) zu signalisiren — eventuell also auch Bewegungen und Bewegungsrichtungen — wie etwa unser Auge bei geschlossenen Lidern (Motoperception, Motophotiren). Die

recipirenden Elemente heifsen „Photirzellen", ihre Function „photiren", der Spielraum ihrer Function „Photirfeld." Die Idirorgane sind geeignet, ein Bild der Aufsenwelt zu entwerfen. Je nach dem Princip ihres Baues sind (zusammengesetzte, facettirte) Complex- und (einfache) Cameraaugen zu unterscheiden. Ihre Function heifst „idiren", eventuell „sehen", die Gesammtheit der photorecipirenden Elemente Retina, der Einzeltheil der convexen Complexaugen „Omma", die einfachen Augen der Insecten „Simpelaugen". Nervi optici sind die aus den Photoren hervorgehenden Nerven, welche die vom Lichtreize hervorgerufene Erregung dem Nervensystem zuleiten.

Drei „hohle Vorurtheile" sind es nach BEER's Ausführungen, die dem Fortschritt der Erkenntnifs vom Bau und den Leistungen primitiver Sehorgane hemmend im Wege standen.

I. „Der physiologische Irrthum, dafs mehr oder minder dunkles Pigment — wie man es vom Innern des Wirbelthierauges her gewohnt war — ihr wesentlichster Bestandtheil sei und speciell den Umsatz von Lichtreizen in Nervenerregung („die eigentliche Lichtempfindung") vermittle." „Die einleuchtende Thatsache, dafs Albinos doch nicht blind sind, hätte immer laut dagegen sprechen müssen." Pigment tritt zwar sehr oft in Verbindung mit primitiven Photoren auf, aber bei ganzen Ordnungen von Thieren kommen auch völlig pigmentlose Photoren vor (z. B. Lumbriciden, Hirudineen, Salpen).

II. „Der physikalische Irrthum, dafs brechende Medien („Cornea", „Linsen", „Krystall-", „Glaskörper" etc.) wesentliche Bestandtheile eines Belichtungsänderungen signalisirenden Apparates seien." In der näheren Erörterung dieser These, in der der Nachweis erbracht wird, dafs gerade die Licht recipirenden Elemente, die Photirzellen, früher als „Linsen" angesprochen wurden, entrollt der Verf. ein überaus ergötzliches Bild der massenhaften Irrthümer, die eine einseitig morphologische Behandlung der primitiven Sehorgane mit sich brachte, in Verbindung mit dem anthropomorphen Bestreben, die Theile des Wirbelthierauges auch in den einfachsten Photoren nach Möglichkeit wiederzufinden. Wer von „Augen" erfahren will, die nur aus „Linse und Chorioidea" bestehen, oder von solchen mit „mehreren Linsen" (NB.! einzelligen Linsen von ganz unregelmäfsiger Form!) oder gar von solchen, bei denen „Retinazellen" oder ein „Ganglion optivum" vor der Linse liegen sollten, der mag das Original durchsehen, in dem reichliches Material dieser Art zusammengetragen ist. Auf den Beweis näher einzugehen, dafs durch primitive Photoren keine Formen „gesehen" werden, dafs vielmehr nur durch Belichtung und Beschattung Reactionen ausgelöst werden, die gröfste Aehnlichkeit mit den Phototropien nervenloser Organismen, z. B. der Pflanzen haben, würde hier zu weit führen.

Der III. Irrthum, der grofsen Schaden in der Lehre von den primitiven Photoren angerichtet hat, ist „der speculative Fehler — ein solcher mindestens im heuristischen Sinne — dafs der Umsatz von Lichtreizen in Nervenerregung sehr oft nicht durch specifische Sehorgane geleistet werde, sondern auch durch im Uebrigen Anderes (Getast, Geruch etc.) leistende

Apparate, etwa durch die ganze (»dermatoptische«) Haut, durch »Uebergangs-« oder »Wechselsinnesorgane« u. dgl. bewerkstelligt werden könne."

„Geht man den Veranlassungen zu solchen Annahmen auf den Grund, so ergeben sich ihrer vorwiegend drei:

1. „Das Dogma, dafs »bei den niedersten Thierformen die ganze Körperfläche allen Sinnesreizen Einwirkung auf die Empfindungsnerven gestattet« (Ranke), eine Anschauung, die nicht einmal für den Protistenkörper völlig gültig ist; kennen wir doch z. B. bei Euglena einen distincten Bezirk stärkster Lichtreizbarkeit. „Auch die Regenwurmhaut hat einmal als Universalsinnesorgan gegolten, und doch kennt man jetzt gesonderte Tango-, Chemo- und Photoreceptoren."

2. „Die Annahme, dafs relativ rasche Reizbeantwortungen nur durch Sinnesorgane und Nervensystem vermittelt, also blos als Reflexe (— nicht auch als Antitypien —) aufgefafst werden können." Demgegenüber bleibt die Annahme directer Lichtmuskelreizbarkeit immer noch als wahrscheinlichere Erklärung für viele Fälle, besonders seit in neuerer Zeit Steinach nicht nur für die Muskulatur der Iris bei Amphibien und Fischen, sondern auch für die Cephalopoden-Chromatophoren-Muskeln solche directe Reizbarkeit nachgewiesen hat. Auch die Möglichkeit liegt vor, dafs specifische Sinnesorgane vorhanden, zur Zeit aber noch nicht aufgefunden sind; sollten aber solche auch nicht gefunden werden, so liegt es zur Erklärung rascher Reizbeantwortungen immer noch näher, an Reizbeantwortung ohne Vermittelung des Nervensystems, an Phot-Antitypien zu denken, als an „Wechselsinnesorgane".

3. „Das Vorurtheil, dafs in allen Fällen, wo bis jetzt keine »Augen« bekannt oder die bekannten entfernt worden sind und doch Lichtreactionen zu beobachten waren, auch in Zukunft »keine specifischen Organe des Lichtsinnes« gefunden werden könnten." Die Consequenzen, die aus dem Fehlen solcher Organe zu ziehen sind, wurden schon oben berührt, höchstwahrscheinlich aber kommen bei niederen Thieren „anelective" Sinnesorgane vor, d. h. Sinnesorgane, bei denen keine Reizauswahl stattfindet. Solche Sinnesorgane wären dann das directe Gegentheil der „Wechselsinnesorgane". Während diese im Stande sein sollten, durch dieselbe Zelle qualitativ verschiedene „Sinnes"eindrücke aufzunehmen, besteht das Wesen der anelectiven Sinnesorgane darin, dafs sie, was für Reize sie auch treffen mögen, stets in der gleichen Weise reagiren.

Seinen entschiedenen Kampf gegen die Annahme der „Wechselsinnesorgane" schliefst Beer mit folgender Zusammenfassung: „Der Haut als solcher ist vorläufig keine Photoreception zuzuschreiben, wie so lange geschah, weil in der Haut mancher Thiere Photoreceptoren liegen, und weil solche und auch andere Thiere Phototropien oder Phot-Antitypien aufweisen, oder weil in der Haut Aenderungen der Pigmentirung, therapeutische Wirkungen etc. durch Lichteinflufs beobachtet werden; es wäre höchste Zeit, dafs die „Dermatoptik" („Vision dermatoptique, photodermatique, Somatoptik" etc.) begraben würde und definitiv aus der Literatur verschwände."

Als Beispiele zu diesen theoretischen Ausführungen mögen einige

Mittheilungen aus den umfangreichen Arbeiten R. Hesse's gemacht werden, denen wir eine sehr bedeutende Erweiterung und Vertiefung unserer Kenntnisse vom Baue primitiver Sehorgane verdanken. Die Anwendung der neuen Nomenclatur auf die von Hesse beschriebenen Befunde scheint umsomehr berechtigt, als, wie Beer mittheilt, der Verf. selbst sich mit derselben einverstanden erklärt hat.

Die Photirorgane der Plattwürmer: Es sind nach Beer's Ausdruck fast alles „invertirte Pigmentbecherocellen". Als Ocellen bezeichnet er pigmentumgebene Photirzellen oder Photirzellgruppen. Eine Anordnung, bei der das Licht erst die Photirzelle und dann den Nerv trifft, heifst vertirt, trifft das Licht zuerst die Opticusfasern und dann die Photirzellen, so ist die Anordnung invertirt.

Den wichtigsten und allein unentbehrlichen Bestandtheil der Ocellen bilden natürlich die Photirzellen. Bei fast allen Plattwürmern sind diese Zellen durch einen Saum von protoplasmatischen Stiftchen ausgezeichnet, die dem Licht abgewandt sind. In dem Stiftchensaum ist der recipirende Apparat der Photoren zu sehen. Das ganze Plasma zeigt fibrillären Bau und diese Photirfibrillen, die je mit einem Photirstiftchen in Verbindung stehen, bilden durch ihren Zusammentritt den optischen Nerv. Den zweiten Bestandtheil des Ocells bildet der Pigmentbecher, der die Photirzellen kappenförmig umfafst, so dafs das Licht dieselben nur von einer Seite aus treffen kann. Im einfachsten Falle besteht der Pigmentbecher nur aus einer einzigen Zelle, und enthält nur eine Photirzelle (Tristomum molae). Die Entwickelung der Photoren innerhalb des Stammes geht zwei Wege, die aber beide darauf abzielen, die Anzahl der Photirstiftchen im Ocell zu vermehren. Der erste Weg, auf dem keine Formenmannigfaltigkeit erreicht ist, ist der, dafs die Stiftchen tragende Seite der Zelle gefaltet und dadurch ihre Oberfläche vergröfsert wird (Tristomum papillosum). Viel reichere Entwickelungsmöglichkeiten bietet der zweite Weg: Durch Vermehrung der Photirzellen das Ocell functionskräftiger zu machen. Eine Vermehrung der Photirzellen bei gleichbleibender Dicke würde bald eine solche Verflachung des Pigmentbechers (der auch mehrzellig wird) zur Folge haben, dafs er nicht mehr genügend das Licht abblenden könnte; es tritt daher mit der Vermehrung der Photirzellen zugleich eine Differenzierung in einen voluminöseren kernhaltigen Theil, der aus dem Pigmentbecher heraus, vor denselben verlegt wird, und in einen schmalen Theil innerhalb des Pigmentbechers ein. Diese im Pigmentbecher gelegenen Zelltheile gestalten sich zu Photirzellkolben, und tragen den Saum der Photirzellstiftchen, der entweder nur an ihrem trichterförmig verbreiterten Ende, dem Licht abgewandt liegt (Euplanaria gonocephala), oder den ganzen Photirkolben allseitig umgiebt (Dendrocoelum lacteum). Die Zahl der Zellen innerhalb eines Pigmentbechers kann bei dieser Anordnung bis auf über 200 steigen. Hesse hat bei Plattwürmern keine Photirkolben frei im Körperparenchym, ohne Beziehung zu Pigmentbechern gefunden, dagegen beschreibt Jänichen[1] solche Befunde

[1] Jänichen, Beiträge zur Kenntnifs des Turbellarienauges. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* 62. 1897.

(bei Polycelis nigra). Eine wichtige Beobachtung machte Hesse an den Ocellen mehrerer Plattwürmer, er fand häufig bei frischen Präparaten den Saum der Photirstiftchen röthlich gefärbt. Die Farbe verschwindet nach und nach, besonders lebhaft ist sie bei Polystomum (dem bekannten Parasiten in der Harnblase des Frosches), was vielleicht mit seinem dunklen Aufenthaltsorte in Beziehung gebracht werden kann. Es liegt nahe, in diesem Farbstoff ein Analogon des Sehpurpurs der Wirbelthiere zu sehen.

Ein Photirorgan, das mit dem der Plattwürmer grofse Aehnlichkeit hat, zeigt der Amphioxus. Es liegen bei ihm die Ocelle zu beiden Seiten und ventral vom Centralcanal des Rückenmarks, in diesem selbst. Sie sind sehr einfach gebaut und bestehen nur aus je einer Photirzelle mit Stiftchensaum, die von einem einzelligen Pigmentbecher kappenartig bedeckt ist.

Die Photoren der Hirudineen und Lumbriciden. Ein wesentlich anders gestaltetes Element liegt den sämmtlichen Photoren der Hirudineen und Lumbriciden, der Egel und Regenwürmer zu Grunde. Es ist eine Photirzelle, die, meist in ihrem dem Licht abgewandten Ende, eine oder mehrere Vacuolen enthält. Die Vacuolen sind wohl mit Flüssigkeit gefüllt und häufig, doch nicht ausnahmslos, von einem verdichteten Plasmasaum umgeben. In der dem Licht zugewandten Seite der Zelle liegt der Kern, hier entspringt auch die Nervenfaser. Die Vacuolen müssen als die Vermittler der Photoreception angesehen werden. Ihre Gestalt ist nicht selten äufserst unregelmäfsig, mit vielen Ein- und Ausbuchtungen, wodurch natürlich die Fläche der Vacuolenwand wesentlich vergröfsert wird. Bei den Egeln läfst sich fast Schritt für Schritt verfolgen, in welcher Weise dieser primäre, wichtigste Bestandtheil des Photirorganes mit dem zweiten, accessorischen Bestandtheil, dem abblendenden Pigment in Verbindung tritt.

Das primitivste Verhalten zeigt Pontobdella muricata Lam. Sie hat die gröfsten Photirzellen unter allen Egeln, und diese liegen im Körpergewebe ohne irgend welche Beziehung zu dem Pigment des Thieres. Das Licht kann also die Photirzellen von allen Seiten reizen und dementsprechend sind auch die Vacuolen nicht, wie bei den meisten Egeln nur auf einer Seite der Zelle vorhanden, sondern umgeben den central gelegenen Kern von allen Seiten.

Ein weiteres Stadium zeigt Branchellion torpedinis Sav. Hier ist das Pigment zu einer Wand angeordnet und die Photirzellen liegen vor und hinter derselben, die vorderen sind also vor Belichtung von hinten, die hinteren vor solcher von vorne geschützt.

Dann sehen wir echte Pigmentbecher auftreten, die nur Licht von einer bestimmten Richtung zu den Photirzellen gelangen lassen. Und wiederum macht sich das Bedürfnifs geltend, eine möglichst grofse Anzahl Zellen in einem Ocell zu vereinigen. Auch hier ist die Lösung angebahnt, die sich bei den Plattwürmern als so praktisch erwies: die Differenzierung der Zellen in einen schlanken Theil, der den recipirenden Apparat enthält, also hier die Vacuolen, und im Pigmentbecher steckt, und in einen voluminösen Theil, der den Kern enthält und aufserhalb des Pigmentbechers

liegt. Aber diesen Modus finden wir nur bei wenigen Formen (Clepsine, die Mehrzahl der Photoren hat eine andere Entwickelung genommen: Die Anordnung der Photirzellen in einer Schicht, die bei den Plattwürmern durchgängig gewahrt blieb, wird aufgegeben, und die Zellen werden in vielen Schichten innerhalb des tiefen Pigmentbechers über einander gelagert. Zugleich mit dieser Zunahme der Zahl der Photirzellen vollzieht sich der Uebergang des invertirten Ocells in ein vertirtes. Der optische Nerv, der bisher (auch bei allen Plattwürmern) von vorne her an das Ocell herantrat, durchbricht zunächst die Seitenwand des Pigmentbechers (Haementeria officinalis) und tritt endlich beim Blutegel von hinten an das Ocell heran, in dessen Axe er nach vorne zieht, und sich durch Abgabe der Fasern, die zu den Photirzellen gehen, allmählich erschöpft.

Das meiste Interesse dürften aber die Photoren der Regenwürmer in Anspruch nehmen. Da es eine sicher bekannte Thatsache war, dafs der Regenwurm durch Licht reizbar sei, man aber keinerlei Organe kannte, denen man die Function der Photoreception zuschreiben konnte, so nahm man, wie z. B. auch noch Nagel thut, hier „Wechselsinnesorgane“ an. Es war daher von grofser Bedeutung, als Hesse Zellen auffand, für die er den Beweis erbringen konnte, dafs sie Photoreceptoren seien. Es soll hier nicht dieser ganze mit grofser Umsicht geführte Beweis erbracht werden. Nach dem, was über die Photoren der Egel vorausgeschickt wurde, genügt wohl schon die eine Thatsache als Beweis, dafs die Photirzellen des Regenwurmes fast ganz den gleichen Bau zeigen, wie die der Egel. Sie enthalten eine, häufig sehr unregelmäfsig gestaltete Vacuole (Hesse bezeichnet sie in seiner ersten Arbeit mit dem indifferenten Namen „Binnenkörper“), die von einem verdichteten Plasmasaum umgeben ist, und entsenden eine Nervenfaser. Sehr interessant ist ihre Vertheilung im Körper. Eine grofse Anzahl liegt in der Epidermis, sie erreichen hier nie die Cuticula, sondern haben meist nur die halbe Höhe der Epithelzellen, oft sind sie noch niedriger, dabei aber von bedeutend gröfserer Breite, als ihre Nachbarzellen. Am zahlreichsten sind sie in der Oberlippe; in den zunächst darauf folgenden Segmenten sind sie bei Weitem seltener, am Schwanzende findet sich wieder eine stärkere Anhäufung der Zellen, die aber nicht so bedeutend ist, wie an der Oberlippe. Bei einigen Arten beschränken sich die Zellen nicht auf die Epidermis, sondern sie finden sich auch im Innern des Wurmkörpers, besonders im Kopflappen. Sie liegen hier unter anderem auch zahlreich im Schlundganglion (Gehirnganglion). Im Gehirnganglion liegen die Photirzellen in besonderer Weise vertheilt. „Wir finden diese Ganglien bei den Regenwürmern zusammengesetzt aus einem äufseren zelligen Theil, der eine innere „Punktsubstanz“ umgiebt. In der äufseren Zellhülle liegen unsere Zellen, und zwar ziemlich weit nach der Oberfläche des Ganglions zu.“ Sie sind auch hier nicht gleichmäfsig vertheilt, sondern liegen im hinteren oberen Ende, in den nach aufsen gekehrten Theilen des Doppelganglions. Von Wichtigkeit ist auch die Thatsache, dafs die Photirzellen der Regenwürmer keine Beziehung zu Pigmentansammlungen haben, ein schlagender Beweis für die auch von Beer vertretene Anschauung, dafs das Pigment durchaus kein

nothwendiger Bestandtheil eines Photirorgans sei. Wir fanden ja auch bei Hirudineen Photirzellen ohne Pigmentblendung.

Die Augen der polychäten Anneliden und einiger Mollusken, die Hesse in seinen letzten Arbeiten behandelt, zeigen auch viele interessante Verhältnisse, doch wird es am besten sein, mit einem Bericht über sie zu warten, bis die zusammenfassende allgemeine Arbeit über die primitiven Sehorgane vorliegt, die Hesse verspricht. Pütter (Breslau).

June E. Downey. **An Experiment on getting an After-Image from a Mental Image.** *Psychol. Review* 8 (1), 42—55. 1901.

Die Versuche wurden an einer Studentin angestellt, die von der Theorie der Nachbilder nichts wufste und erst nach Beendigung der Versuche darüber belehrt wurde. Sie hatte auf einem dargebotenen Grunde (gewöhnlich Schwarz oder Weifs) eine farbige Fläche 20 bis 40 Sec. lang vorzustellen und dann anzugeben, was für ein Nachbild ihr erschien. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in mehreren Tabellen ausführlich dargestellt. Sie scheinen zu beweisen, dafs eine lebhafte Farbenvorstellung ein Nachbild erzeugt. Max Meyer (Columbia, Missouri).

J. M. Gillette. **Multiple After-Images.** *Psychol. Review* 8 (3), 279—280. 1901.

Gillette beschreibt hier, wie man durch wiederholtes Sehen in die Sonne eine Reihe (bis fünfzehn) gleichzeitiger, theils positiver, theils negativer, theils durch „Mischung" erklärbarer Nachbilder hervorrufen kann.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

M. B. Bourdon. **La distinction locale des sensations correspondantes des deux yeux.** *Bull. de la soc. scient. et méd. de l'ouest* 9 (1), 1—20. 1900.

Verf. untersuchte die Frage, ob es möglich sei, rechtsäugige Wahrnehmungen von linksäugigen zu unterscheiden. Er kommt in dieser Frage zu einem positiven Ergebnifs, doch erscheint dem Ref. dieses der Technik der Versuchsanordnung wegen nicht hinreichend gesichert. Den Grund für die Möglichkeit der Unterscheidung sucht B. in Muskelempfindungen, ohne indes diesbezügliche Versuche mitzutheilen. Auch dieser Punkt bedürfte noch weiterer Untersuchung. Heine (Breslau).

Raymond Dodge and T. S. Cline. **The Angle Velocity of Eye Movements.** *Psychol. Review* 8 (2), 145—157. 1901.

Die Bestimmung der Geschwindigkeit von Augenbewegungen ist wichtig für das Verständnifs der psychologischen und physiologischen Processe beim Lesen. Dodge und Cline haben die Winkelgeschwindigkeit des Auges vermittelst einer neuen Methode gemessen. Sie liefsen einen Lichtstrahl von der Cornea auf eine photographische Platte reflectiren. Die Platte wurde senkrecht bewegt, so dafs Augenbewegungen eine Kurve auf der Platte beschrieben. Die Durchschnittszeit von Lesebewegungen nach rechts war 22,9 σ für Winkel von 2° bis 7°. Die Durchschnittszeit von Lesebewegungen nach links war 40,7 σ für Winkel von 12° [illegible]

Max Meyer (Columbia, Mi[illegible]

G. Lange. **Zur Geschichte der Solmisation.** *Sammelbd. d. Internat. Musikgesell.* **4** (Aug.—Oct.), 535—622. 1900. Selbstanzeige.

Solmisation bedeutet die Lautirung der (gesungenen) Töne. Ihr Organ ist die einfache Silbe bestehend aus Vocal und dazu tretendem als Lautstütze dienenden Consonanten. Die Solmisation stellt also die Tonsymbolik für das Ohr dar und steht der Tonbezeichnung (durch Buchstaben, Noten, Ziffern) gegenüber, der Tonsymbolik für das Auge.

Wie die geschichtliche Untersuchung ergiebt, sind die beiden Darstellungsweisen getrennte Wege gegangen. Die Solmisation insbesondere diente dem Sänger dazu das Tonsystem nach Maafseinheiten (Tetrachord-, Hexachord-, Oktochord-, Heptachordlehre) zu gliedern, in denen die Entfernung der Töne von einander durch die ihnen zukommenden bestimmten Silben erkannt wurde. Die Bedeutung solcher Tonsymbolik beruht in der Leichtigkeit, mit welcher Associationen zwischen Sprach- und Tonvorstellungen zu Stande kommen; es spielen deshalb die Tonsilben beim Sänger zur Erweckung der Tonvorstellung dieselbe Rolle, nur in noch weit höherem Grade, wie die Muskelempfindungen beim Instrumentalisten.

Nach einer langen Zeit der Unsicherheit bot die Hexachordsolmisation des Mittelalters, deren Erfindung, eine musikgeschichtliche That ersten Ranges, auf Guido von Atrezzo zurückgeht, dem Sänger die ersehnte feste Handhabe zu seiner Orientirung im Tonsystem. Ihr Nutzen für den Unterricht war so grofs, dafs sie Jahrhunderte lang im ganzen Abendlande als alleinige Richtschnur galt, an der man nicht das Geringste verändern durfte. Befangen von den Vorurtheilen seiner Zeit verwechselte man auf diese Weise das in der Methode zum Ausdruck gelangte, dem damaligen Stande der Kunst entsprechende System (Hexachordlehre) mit der Methode selber. Dies gab Veranlassung zu einem länger als zwei Jahrhunderte währenden Streit über die Abschaffung der alten Maafseinheit und Einführung einer moderneren und bequemeren nämlich des Oktochords, später des Heptachords durch Hinzufügung einer siebenten Silbe *si* zu den sechs alten *do, re, mi, fa, sol, la.* Die endgültige Abstellung des mittelalterlichen Solmisationsverfahrens und die in Deutschland erfolgte Abschaffung auch der neuen Einheit *do, re, mi, fa, sol, la, si* und ihre Ersetzung durch die Namen der Tonzeichen (*c, d, e, f, g, a, b, h*) ist also nicht das Resultat einer der obigen widersprechenden besseren Einsicht in die psychologischen Vorgänge, sondern findet ihre Erklärung allein darin, dafs das einfachen Bedürfnissen angepafste alte Solmisationssystem in seiner Entwickelung hinter dem sich zur 12stufigen Chromatik ausreifenden Tonsystem zurückgeblieben war und sich darum selbst im Licht stand.

Man schüttete das Kind mit dem Bade aus und wandte sich einer ganz anderen Methode zu, der Ziffrirung der Töne, die dem Auge allein die Erweckung der Tonvorstellung zuschiebt. Allmählich fand jedoch auch bei den Ziffristen die Silbe wieder Würdigung, der beste Beweis für ihre Leistungsfähigkeit. Voll und ganz kommt sie in der Tonica Solfa Methode zur Geltung, die zur Zeit in England allgemein verbreitet ist. Besonders interessant ist diese Methode, weil sie in ihrem Anfangsstadium den kühnen Versuch wagte, dem natürlich reinen Stimmungsprincip gerecht zu werden. Das zu diesem Zwecke den alten Silben hinzugefügte nothwendige Flick-

werk machte aber die Durchführung dieses für den Gesang wichtigen Principes so verwickelt, dafs man sich schliefslich mit einem vereinfachten System ähnlich der pythagoräischen Notirungsweise der Töne begnügte. Was der Tonica Solfa Methode durch künstlichen Ausbau des alten Silbenstockes nicht gelang, das ist von C. Eitz aus Eisleben durch eine völlig neue sinnreiche Ausnützung des gesammten Vocal- und Konsonantenmaterials erreicht worden. Die 6 Fliefs- und 6 Stofslaute *r*, *m*, *s*, *l*, *f*, *n* — *b*, *t*, *g*, *p*, *d*, *k* vermitteln die Darstellung der chromatisch temperirten Stimmung, die 5 Vocale *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, bringen in Verbindung mit den Consonanten die siebenstufige Diatonik zur Anschauung, indem die Halbtonschritte durch Liegenbleiben des Vocales ausgezeichnet werden. Die Resultate des jetzt in die Wege geleiteten vom Königlich Preufsischen Kultusministerium genehmigten Unterrichtsverfahrens nach dieser Methode an der zweiten Bürgerschule zu Eisleben, versprechen für die wissenschaftliche Erörterung der Frage, welch hohen Werth Tonsilben zur begrifflichen Aneignung des Toncomplexes besitzen, wichtiges Material zu liefern.

Marage. **Formation des voyelles.** *Année psychologique* 6, 485—492. 1900.

M. war im Stande, die verschiedenen Vocale künstlich zu erzeugen, indem er die Mundhöhle durch einen nach ihr geformten Resonator, die Stimmbänder durch eine Sirene ersetzte. Ein durch den Resonator allein geführter Luftstrom ergiebt den Vocal, dessen Mundhöhlenform durch die Resonatorform dargestellt wird, als geflüsterten. Mittels der Sirene konnten klingende Vocale dadurch hergestellt werden, dafs durch Verstopfung von Löchern zusammengehörige Gruppen von 3 Schwingungen (für *a*), zwei Schwingungen (für *e* und *o*) etc. erzeugt wurden. Doch damit die Sirenentöne als Vocale deutlich werden, müssen sie durch die auf sie abgestimmten Resonatoren geleitet werden. Bei Durchleitung durch andere Resonatoren entstehen andere Vocale. W. Stern (Breslau).

A. Binet. **Recherches sur la sensibilité tactile pendant l'état de distraction.** *Année psychologique* 6, 405—440. 1900.

B. untersucht, ob die Tastschärfe im Zustande der Ablenkung und in dem der Aufmerksamkeit merklich verschieden sei. Als Ablenkung diente fortgesetzte Addition, während deren geurtheilt werden mufste, ob die Berührung von einer oder zwei Spitzen empfunden worden sei. Die Methode war die der richtigen und falschen Fälle. Das vor Allem an einem 14jährigen Mädchen gefundene Ergebnifs besagt, dafs zwischen den Zuständen der Aufmerksamkeit und der Zerstreuung ein verschiedenes Verhalten gegenüber den Tasteindrücken bestehe, dafs aber diese Verschiedenheit nicht die Hautempfindlichkeit selber betreffe. In der Ablenkung ist eine starke Tendenz zu einem generalisirenden Automatismus im Antworten vorhanden. Eine Versuchsanordnung, die an sich eine stärkere Häufigkeit des Urtheils „zwei“ provocirte, erhöhte diese Häufigkeit noch im Zustande der Abgelenktheit (so dafs hier der paradoxe Schein einer gesteigerten Empfindlichkeit geweckt wurde); eine andere Versuchsanordnung, bei der das Urtheil „eins“ häufiger war, steigerte wieder in der

Ablenkung die Zahl dieser Antworten. — Bei einer zweiten Versuchsperson zeigte sich keine Verschiedenheit im aufmerksamen und abgelenkten Verhalten. W. Stern (Breslau).

C. E. Seashore und M. C. Williams. **An Illusion of Length.** *Psychol. Review* 7 (6), 592—599. 1900.

Wenn man eine gerade Linie doppelt so lang zu machen sucht wie eine gegebene Grade, so macht man die längere Linie etwas zu kurz, d. h. man überschätzt ihre Länge. Diese Täuschung wird in speciellen Fällen untersucht. 1. Im Falle eines Doppelquadrats ist die Täuschung wirksam sowohl für horizontale als für verticale Lage; sie ist stärker als die bekannte Ueberschätzung verticaler Linien im Vergleich zu horizontalen. 2. Im Falle der Schenkel eines rechten Winkels, von denen der eine doppelt so lang ist wie der andere, tritt die Täuschung ebenfalls auf. 3. In parallelen Linien, von denen die eine doppelt so lang wie die andere ist, wird die längere ebenfalls überschätzt; aber die Täuschung ist in diesem Falle nicht sehr stark. 4. Keine Täuschung ist zu beobachten, wenn an Stelle der parallelen Linien Punktdistanzen verglichen werden. Die Verff. erklären diese Täuschungen durch Augenbewegungen und Contrast. Letztere Bedingung scheint ihnen besonders wirksam bei Kindern.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

H. Judd. **A Study of Geometrical Illusions.** *Psychological Review* 6, 241—261. 1899.

Der Verf. glaubt (wesentlich in Uebereinstimmung mit der 1897 vom Referenten entwickelten Anschauung) die Poggendorff'sche und die Zöllner'sche Täuschung primär auf eine Fehlschätzung linearer Distanzen, genauer auf eine Verschiebung von Punkten in Bezug auf andere Punkte im Gesichtsfelde, zurückführen zu müssen; so zwar, dafs Augenbewegungen von einem zum anderen Punkte, und damit die entsprechenden Distanzen, über- bezw. unterschätzt werden, je nachdem der weitere Inhalt des Gesichtsfeldes dazu angethan ist, Bewegungstendenzen entgegengesetzter bezw. gleicher Richtung zu erregen. Quantitative Versuche über die Vergleichung von Theilen einer horizontalen Linie, welche entweder durch verticale oder durch schiefe Parallellinien begrenzt werden, sowie mehrfache Modificationen der Poggendorff'schen Figur scheinen diese Ansicht zu bestätigen.

Heymans (Groningen).

J. R. Angell u. W. Fite. **The Monaural Localization of Sound.** *Psychol. Rev.* 8 (3), 225—246. 1901.

Angell und Fite machten Versuche über Schalllocalisation mit einem Mann, der auf dem einen Ohre völlig taub war. Wenn der Schall von der Seite des tauben Ohres kam, war die Localisation schlecht, ziemlich gut dagegen, wenn von der Seite des gesunden Ohres. Die Localisation scheint in diesem Falle durch qualitative Verschiedenheiten ermöglicht zu sein, je nachdem der Schall von der einen oder anderen Richtung kommt. Wie diese qualitativen Verschiedenheiten zu Stande kommen, darüber machen

die Verff. nur sehr allgemein gehaltene Angaben. Sie sehen die Ursache der qualitativen Verschiedenheiten einfach in einer Verstärkung oder Dämpfung von Obertönen. Diese Behauptung wird insofern durch die experimentellen Ergebnisse gestützt, als obertonreiche Töne in der That viel leichter als einfache Töne einohrig localisirt werden. Trotzdem scheint dem Referenten diese Erklärung nicht ganz überzeugend. Die Sache dürfte doch wohl nicht so einfach sein. Die Verff. suchten festzustellen, ob Tastempfindungen irgend welche Rolle bei der Schalllocalisation spielen. Die Localisation war jedoch ebenso gut, wenn Tastempfindungen unmöglich gemacht oder wenigstens sehr erschwert waren. Die Bedingungen der Localisation dürften demnach gänzlich auf dem Gebiet des Gehörsinns zu suchen sein. Der Artikel enthält eine Anzahl anregender Thatsachen, aber von einer Lösung des Problems sind wir noch weit entfernt.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

A. Binet. **Attention et Adaptation.** *Année psychologique* 6, 248—404. 1900.

Die Untersuchungen dienten einem differentiell-psychologischen Zwecke. Ihre Absicht war, einfache Methoden zu finden, durch welche die willkürliche Aufmerksamkeit des Einzelnen in ihrer Leistungsfähigkeit gemessen werden konnte. Versuchspersonen waren 11 Schüler einer Elementarschule im durchschnittlichen Alter von 11 Jahren. Diese waren nach Angabe der Lehrer so ausgesucht, dafs 5 eine Gruppe recht intelligenter und 6 eine solche recht wenig intelligenter Schüler bildeten. An diesen Schülern wurden der Reihe nach die verschiedensten ‚tests' angewendet: 1. Raumempfindlichkeit der Haut, 2. einfache und Wahlreactionen, 3. Zählung von Punkten, die regelmäfsig in Linien oder unregelmäfsig in Haufen vertheilt waren, 4. Wahrnehmung kleiner Aenderungen in der Geschwindigkeit von Metronomschlägen, 5. Zählung rhythmischer Metronomschläge, 6. Copiren von Ziffern, Sätzen und geometrischen Figuren, 7. Maximalgedächtnifs für Buchstaben und Zahlen, 8. Wahrnehmung und Wiedergabe momentan dargebotener Worte und Zeichnungen, 9. Anstreichen bestimmter Buchstaben in einem Text. Alle Versuche sind mehrmals in gewissen Zwischenräumen wiederholt worden.

Als erfolgreich galten diejenigen Versuche, bei denen deutliche Unterschiede zwischen den Gruppen der Intelligenten und Unintelligenten zu constatiren waren. Hauptergebnifs: obgleich die Versuche in keiner Weise die Intelligenz, d. h. die Auffassungsfähigkeit der Prüflinge, sondern nur eine bestimmte Anspannung der Aufmerksamkeit zum Gegenstande hatten, zeigten sie doch fast alle eine deutliche, oft sehr beträchtliche Differenzirung zwischen den Intelligenten und Nicht-Intelligenten, und zwar zu Gunsten der Ersteren. Keinen Erfolg nach dieser Richtung hatten nur die unter 2 und 4 genannten Versuche und die Erkennung momentan dargebotener Worte. Als besonders charakteristisch seien erwähnt die Copirversuche (6). Das Maafs war hier gegeben durch den Umfang und Inhalt derjenigen Elemente, welche in einen einzelnen Copirungsact zusammengefafst wurden; die Intelligenten fafsten im Durchschnitt 3,6, die Unintelligenten 2,8 Ziffern zusammen; jene zerlegten einen Sa[illegible] und

nach seiner logischen Structur, diese nicht. Beim Anstreichen bestimmter Buchstaben im Text (9) ist zwar das Quantum der Leistungen bei beiden Gruppen ziemlich gleich, dagegen das Quale bei den Intelligenten aufserordentlich besser.

Das zweite Hauptresultat, welches B. nicht mit Unrecht für noch wichtiger hält, besteht darin, dafs diese bedeutende Differenz zwischen den beiden Gruppen bei ferneren Wiederholungen stark abnimmt, so dafs die Unintelligenten den Intelligenten an Leistungsfähigkeit dann sehr nahe kommen. Charakteristisch für den Unterschied der beiden Gruppen ist also nicht sowohl ein constantes Minus der Aufmerksamkeitsleistung bei den Unintelligenten, als eine erschwerte Adaptation der Aufmerksamkei an neue Anforderungen. W. Stern (Breslau).

E. Thorndike. **Mental Fatigue.** *Psychol. Review* 7 (6), 547—579. 1900.

Dies ist die Fortsetzung einer Abhandlung, die bereits in *dieser Zeitschrift* (25 (4), 269) besprochen wurde. Thorndike berichtet nun über Versuche an Schulkindern, die nach einer theilweise neuen Methode angestellt wurden. Um den Einflufs der Uebung zu vermeiden, wurden dieselben Versuche nie zweimal an denselben Kindern angestellt, sondern an einer Gruppe von Kindern früh am Tage, an einer anderen Gruppe spät. Die folgenden Aufgaben wurden gestellt: 1. Multiplication vierstelliger Zahlen. 2. Markirung von Druckfehlern. 3. Eine zehnstellige Zahl wurde 10 Sec. gezeigt und dann von den Kindern aus dem Gedächtnifs niedergeschrieben. 4. Fünf sinnlose Silben, jede bestehend aus einem Vocal und einem Consonanten, wurden 10 Sec. gezeigt und dann aus dem Gedächtnifs niedergeschrieben. 5. Sechs ganz einfache Zeichnungen wurden 10 Sec. gezeigt und dann aus dem Gedächtnifs wiederholt. 6. Zehn Buchstaben wurden gezeigt an Stelle der zehn Ziffern. 7. Die Schüler zählten in 5 Sec. Punkte auf einer Karte. Das Ergebnifs dieser Versuche war, dafs die Schüler spät am Vormittage oder Nachmittags ebensogut arbeiteten als am frühen Morgen. Alles was nöthig ist, um sie dazu zu veranlassen, ist die richtige Anregung zur Arbeit. Thorndike behauptet nun, dafs die Anforderungen, die hier an die Schüler gestellt wurden, äquivalent seien mit den Anforderungen, die das gewöhnliche Schulleben an die Schüler stelle; doch giebt er keine Gründe für diese überaus wichtige Behauptung an. Es scheint dem Ref. zweifellos, dafs man Schüler sehr leicht — selbst am Nachmittag — dazu anregen kann, für ein paar Minuten mit aller Energie einer speciellen, verhältnifsmäfsig einfachen Thätigkeit, wie der hier verlangten, sich hinzugeben; aber nicht so leicht, eine ganze Stunde lang ihre Aufmerksamkeit auf die gewöhnliche Schulthätigkeit zu concentriren. Ob man das „inability“ der Schüler nennen soll oder nicht, ist einfach eine Frage der Definition. Thorndike leugnet eine Abnahme der „ability“ während des Schultages, weil seine Experimente beweisen, dafs die Schüler am Nachmittag ebensogut arbeiten „können“ wie am Vormittag.

Er wirft dann die Frage auf, ob stundenlang fortgesetzte Thätigkeit einer und derselben Art nach einiger Zeit eine Abnahme erfährt. Einer der Versuche bestand darin, dafs in einem Buch von 151 Seiten jedes Wort

angestrichen wurde, das sowohl *e* als *t* enthielt (8 Stunden Arbeit). Im Ganzen wurde bei diesen Versuchen keine Abnahme der Leistung bemerkt.

Ferner wurden Versuche gemacht, um festzustellen, ob die musculäre Leistungsfähigkeit Abends geringer ist als Morgens. Diese sowie die zuletzt erwähnten Versuche wurden an erwachsenen Personen angestellt. Man machte Morgens nach dem Aufstehen und Abends nach Beendigung der gewöhnlichen (vorwiegend geistigen) Thätigkeit 100, 200 oder 300 Contractionen an einem Federdynamometer, je eine Contraction in 1 Sec. Kein Unterschied zwischen der Morgen- und Abendleistung wurde bemerkt.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

Sophia Bryant. **The Double Effect of Mental Stimuli; a Contrast of Types.** *Mind*, N. S. **9** (35), 305—318. 1900.

Unter Mental Stimulus versteht die Verf. einen Vorgang, der sowohl in unserem Bewufstsein eine Veränderung hervorruft, als auch in unserem Körper. Der Procefs ist also doppelter Art. Er kann aber unter Umständen einfach werden, insofern eine Veränderung zurücktritt, ausfällt. So fällt bei der Reflexhandlung das Bewufstsein aus, bei aufmerksamem Hören und Sehen hingegen fehlt jegliche Bewegung. Zwischen diesen beiden extremen Formen giebt es natürlich Mittelstufen. Viele Beobachtungen machen es wahrscheinlich, dafs die Körperbewegungen umsomehr zurücktreten, je breiteren Raum der zugehörige psychische Vorgang im Bewufstsein einnimmt und umgekehrt. Dem entspricht, dafs Menschen, welche tief empfinden, lebhaft vorstellen, langsam sind im Handeln und umgekehrt. Selbst im Bewufstseinsleben allein zeigt sich dieser Gegensatz. Lebhafter Vorstellende, tiefer Fühlende haben einen langsameren Wechsel der Vorstellungen, ihre Phantasie ist ärmer, im Vergleich mit den weniger tief Empfindenden, weniger gründlich, aber rascher Vorstellenden und Denkenden. Ersteren Typus nennt Verf. ästhetisch, den anderen kinetisch, ein Gegensatz, der sich auch beim rein mechanischen Erinnern wiederfinden läfst.

Offner (München).

G. Cordes. **Experimentelle Untersuchungen über Associationen.** *Philos. Studien* **17** (1), 30—77. 1901.

Der Verf. stellt sich die Aufgabe, zu bestimmen, „ob psychische Verläufe, die als mittelbare Associationen zu bezeichnen wären, experimentell nachgewiesen werden können, und sodann — vorausgesetzt, dafs jene Frage eine bejahende Antwort fände und ein genügend grofses Material gesammelt würde — die Abhängigkeitsbeziehungen dieser mittelbaren Associationen festzustellen.“ Er theilt seine Arbeit nach einer kurzen einleitenden Vorbemerkung in zwei Abschnitte, von denen der erste die einfache Association und der zweite die mittelbare Association behandelt. Hieran schliefsen sich dann einige Folgerungen für die Theorie der mittelbaren Associationen.

In der Einleitung legt der Verf. kurz die angewandte Versuchstechnik dar. Diese war im Ganzen die folgende: Die Versuchsperson befand sich

in einem schwarzen Kasten (SCRIPTURE, *Phil. Stud.* 7, 53) und blickte durch einen in einer Wand desselben befestigten vierkantigen Tubus auf das in einer gewissen Entfernung auf einem schwarzverhüllten Tisch befindliche und hier gegen einen schwarzen Pappständer gelehnte Reizobject. Das vordere Ende des Tubus war während der Ruhepausen durch einen Vorhang verdeckt. Die Expositionszeit des Reizwortes, bezw. -bildes betrug 3 Sec. Die Versuchsperson hatte die Karte während dieser Zeit anzublicken und darauf über ihre Erlebnisse zu berichten. „Für den Experimentator war nicht die Absicht leitend, für gewisse Theorien experimentelle Verificirung zu finden, sondern einfach die, die psychischen Geschehensfolgen, die man Associationen nennt, kennen zu lernen; die planmäfsige Anordnung der Reize verfolgte den Zweck, günstige Verhältnisse für das Zustandekommen von mittelbaren Associationen herzustellen.“ Verf. fährt fort: „Dafs thatsächlich solche Associationsverläufe, die man mittelbare Associationen nennen kann, vorkommen, schien mir zu Beginn der Versuche gewifs, wurde mir in der ersten Hälfte des zweiten Semesters zweifelhaft und ist für mich jetzt in das Gebiet der beobachteten Thatsachen gerückt.“

I. Die einfache Association. Der Verf. führt zunächst aus, dafs sich in den älteren Associationsversuchen zwei irrige Vorstellungen geltend machen. „Die eine ist die, dafs man unter Association allgemein nur die Verknüpfung von zwei oder mehr »Vorstellungen« verstand; den Begriff Vorstellung gebraucht als übergeordneten Begriff zu Wahrnehmungs-, Erinnerungs- und Phantasievorstellung“, wobei der Begriff Vorstellung wohl im Sinne complexer Verläufe verwandt war, doch aber „diejenigen Theile des an einem von aufsen gegebenen Eindruck sich knüpfenden psychischen Geschehens, die sich der Selbstbeobachtung der Vp.[1] zwar als für sich wahrnehmbare, von anderen Theilen dieses Geschehens unterscheidbare Theile gaben, ihrerseits aber nicht Vorstellungscharacter tragen, nur als Begleitserscheinung gelegentlich erwähnt, wenn nicht ganz vernachlässigt oder gar als nicht zur Klarheit des Bewufstseins gelangende Vorstellungen verkannt wurden.“ Als zweiten Irrtum führt der Verf. den auf, „dafs man ohne Weiteres als das Anfangsereignifs eines durch ein Reizwort angeregten Associationsverlaufes eben dieses Reizwort nahm.“

Der Verf. bespricht dann die einzelnen Glieder der Versuchsassociationen. Das erste ist ihm dasjeniges psychische Phänomen, das unmittelbar durch den äufseren Reiz angeregt wird. „Um als erstes Glied einer beobachteten Association tauglich zu sein, mufs dies Phänomen der nachfolgenden Erinnerung der Vp. zugängig sein und ihr als ein unmittelbar nach Eintritt des Reizes gegebenes, von den zeitlich nachfolgenden Bewufstseinsvorgängen wohl unterscheidbares Geschehnifs erscheinen.“ Dieses erste Glied entsprach in der Mehrzahl der Fälle dem Vorstellungsinhalte, als dessen Symbol das Reizwort dient. „Die meisten Fälle entsprechen also thatsächlich der fälschlich oft als allgemein gültig gemachten Annahme, dafs eine Vorstellung des Sinnes des Reizwortes erstes Glied der in Frage

[1] Hier wie immer Versuchsperson.

stehenden Verläufe sei.“ Meistens, aber nicht immer, fielen Apperception des Schriftbildes und Innewerden des Wortsinnes in einen Act, in dem bald die Auffassung des Wortsinns, bald die Auffassung des Wortes im Vordergrunde stand, bald beides in innigster Verschlingung, in völligem In- und Miteinander zum Bewufstsein kam. Es kamen aber auch Fälle vor, in denen der Sinn des Wortes merklich später erfafst wurde als das Wortbild und die Vorstellung des Wortes (Association des Wortsinnes). Noch seltener waren Fälle, in denen der Sinn des Wortes erfafst wurde, bevor das Wort fertig gelesen war. Der Verf. fügt dem Vorstehenden die Ausführungen hinzu, dafs schon hier „angesichts eines Wortes innerhalb des durch den Wortsinn gegebenen Rahmens thatsächlich sehr Verschiedenes vorgestellt werden kann.“ Die Auffassung des Sinnes ist häufig verschieden, je nachdem das Reizwort ein Abstractum oder ein Verbum, oder ob es ein concretes Object repräsentirt. In diesen Fällen handelt es sich nach C. um Assimilationen, „die, mag man sie theoretisch auch dem Begriff »Associationen« unterordnen, hier doch nicht als solche gelten können.“ „Es ist nicht so, dafs bei diesen Versuchen etwa erst das Wortbild »rein« appercipirt wäre und daran sich dann reproductive Elemente angeschlossen hätten, sondern so, dafs im Appercipiren reproductive Elemente mitwirken zum Zustandekommen einer subjectiv mitbedingten Vorstellung.“ Erinnert wird hier an die bei tachistoscopischen Versuchen gewonnenen Erfahrungen, nach welchen häufig mehr gesehen wird, als exponirt wurde. „Aehnlicherweise“, fährt der Verf. fort, „wird bei Associationsversuchen häufig beim Anblick eines Wortes unmittelbar eine Vorstellung ausgelöst, die durchaus subjectiv gefärbt ist, d. h. Elemente enthält, die sich nicht aus dem vom Experimentator gegebenen Reiz erklären lassen, sondern nur aus der Eigenart des Gesammtcomplexes der Vorstellungsdisposition der Vp.“

In anderen Fällen kam es zu einer Auffassung des Wortsinnes überhaupt nicht (sinnlose Silben) oder erst nach Eintritt eines anderen Phänomens. Im letzten Fall kann entweder die Aufmerksamkeit am Schriftbild haften bleiben (— verwandt damit sind Fälle, „in denen ein erster Eindruck des Gesammtbildes des weder in seiner Totalität noch in einzelnen Teilen klar appercipirten Reizwortes eine Vorstellung heraufführte, die von der Vp. nicht als Wortsinn angenommen wurde“, kein Verlesen also, sondern eine Unterbrechung des Apperceptionsprocesses —), oder die Wortvorstellung wird durch den Leseprocefs herbeigeführt. Aeufserst schwer war es oft auch, wie C. weiter zeigt, bei der Exposition sinnloser Silben, zwischen Apperception und nachfolgender Association eine scharfe Grenze zu ziehen. „Aber in vielen Fällen war die Beobachtung, dafs z. B. das sinnlose Wort sofort zu einem sinnvollen ergänzt sei und dabei selbst vollkommen im Hintergrunde des Bewufstseins gestanden habe, so weit ich sehe, unanfechtbar.“

Complicirter gestalteten sich die Versuche, wenn das Reizwort statt auf weifsem auf farbigem Grunde gezeigt, oder wenn gleichzeitig acustische oder andere Sinnesreize gegeben wurden. „Zu diesen Fällen . . . wird man sich sehr oft mit negativen Feststellungen begnügen müssen, mit der Constatirung, dafs der »Nebenreiz« nicht zum Bewufstsein gekommen sei oder doch die Auffassung des Reizwortes nicht gestört habe u. s. w. — Für die

Fälle, in denen Reizwort und Nebenreiz klar zum Bewufstsein kam, ist zu bemerken, dafs solches gewöhnlich successiv, manchmal auch alternirend geschah, in anderen Fällen aber nach Angabe der Vp'en simultan. In weitaus den meisten Fällen stand das zu appercipirende Reizwort durchaus im Vordergrunde des Bewufstseins."

War das Reizwort in farbiger Schrift geschrieben, so kam es häufig zur Auslösung von Gefühlen oder es wurde das Reizwort als Aufforderung oder Befehl aufgenommen. Ein mit rother Tinte geschriebenes Wort erweckte z. B. das Gefühl des „Unheimlichen", des „hart Unangenehmen." Diese Momente wirkten dann auch bei anderen Associationsverläufen mit.

Der Verf. bespricht dann das zweite Glied in Versuchsassociationen. „So wenig wie das auf die Reizung eintretende Phänomen . . . jedenfalls eine Vorstellung oder gar eine durch das Reizwort eindeutig bestimmte Vorstellung ist, ist das associirte Phänomen . . . stets eine durch ein Wort . . . . eindeutig bestimmte Vorstellung — geschweige denn dieses Wort selbst." Der Verf. zeigt, dafs allerdings Wortassociationen (namentlich sogenannte Klangassociationen) vorkommen, dafs diese aber durch eine planmäfsige Versuchsanordnung zurückgedrängt werden können. Häufiger konnten Vorstellungen, im günstigsten Falle „bildartige, scharf umrissene Phantasie- und Erinnerungsvorstellungen" constatirt werden, denen sofort eine mehr oder weniger lebhafte Gefühlsbetonung eigen war oder durch die Vorstellung erweckt wurde, in seltenen Fällen auch ihr voraufging. Hierbei kann das die associirte Vorstellung (immer im Sinne spontaner Vorgänge verstanden) characterisirende Wort nach dieser oder aber sie begleitend und mit ihr einen Complex bildend zum Bewufstsein kommen. Nicht selten wurden auch sogen. Doppelassociationen beobachtet u. s. w. Aber allen diesen Accociationen stellt C. die grofse Menge derjenigen gegenüber, in denen das associirte Phänomen „ganz oder in bedeutsamen Theilen unklar und undeutlich blieb oder aber durch eine Fülle verschiedener Vorgänge gebildet wurde, der gegenüber die Selbstbeobachtung der Vp. versagte." — Interessant sind die Ausführungen des Verf.'s über die sogenannten »Urtheilsassociationen«. Er zeigt, dafs er diese nicht gefunden habe, in zwei Fällen, in denen er sie constatiren zu dürfen glaubte, reichte sein Material zu endgültiger Bestimmung nicht aus. C. schreibt selbst: „Die Mehrzahl der Fälle, in denen ich erst Urtheilsassociationen glaubte erkennen zu dürfen, hielt bei eingehender Prüfung nicht stand. Es handelte sich dabei erstens um Fälle, in denen ein dem *A*-Phänomen" (das auf die Reizung eintretende Phänomen) „angehörender psychischer Theilvorgang (ästhetisches Gefühl, Bekanntheitsqualität) die Aufmerksamkeit erregte und zu einem Urtheil über den Reiz führte, das als apperceptiver Vorgang anzusprechen ist. Zweitens waren es Fälle, in denen sich einem Reizoilde als *B*-Phänomen" (associirtes Phänomen) „die Vorstellung oder der Name des entsprechenden Objects associirte und die Vp. dann apperceptiverweise die Identification vollzog. Endlich gehört hierher noch die gelegentlich beobachtete Association der Schlufsvorstellung eines eingeübten apperceptiven Vorgangs, der selbst nicht reproducirt wurde. In allen diesen Fällen wird man von Urtheilsassociationen zu sprechen nicht berechtigt sein." Auf Grund der ge-

wonnenen Erfahrungen warnt der Verf. sodann einmal vor einer Eintheilung der Associationen, die in irgend einer Weise zu dem Verhältnifs in Beziehung tritt, in dem das Reactionswort zum Reizwort steht und sodann vor Messungen von Associationszeiten. Er will nicht leugnen, dafs solche Messungen bei seinen Wort- und Vorstellungsassociationen, unter gewissen Cautelen vorgenommen, Werth haben können, bestreitet aber, dafs für alle übrigen Associationen exacte Zeitmessungen möglich sind.

Das allgemeine Bild, das C. von psychischer Association gewann, beschreibt er selbst, wie folgt: „Ein einzelnes Element des *A*-Phänomens" (s. o.) „(Empfindung, Gefühl) oder ein Complex von Elementen . . . . tritt im Apperceptionsact besonders hervor. . . . . Während nun nach geschehener Apperception die übrigen Bestandtheile des *A*-Phänomens schnell ablaufen, verharrt der betonte Bestandtheil länger; reproductive Elemente assimiliren sich ihm und in ihrem Zusammengehen kommt es zu einem mehr oder weniger klaren und deutlichen *B*-Phänomenen" (s. o.) „das nachfolgender Erinnerung zugängig ist. Wie also das *A*-Phänomen durch Zutritt reproductiver Elemente zu den durch den Reiz angeregten Empfindungselementen zu Stande kommt, so entsteht das *B*-Phänomen dadurch, dafs sich einem perseverirenden Bestandtheile des *A*-Phänomens neue reproductive Elemente anschliefsen." Ebenso können sich im *B*-Phänomen mehrere Elemente oder Theilgebilde des *A*-Phänomens finden, wodurch der Vorgang complicirter wird. In vielen Fällen werden die im *B*-Phänomen sich wiederfindenden Elemente des *A*-Phänomens von der Vp. als »Vermittelung« der Association empfunden. Ueber die Gesetzmäfsigkeit dieses Verlaufs äufsert sich der Verf. dahin, dafs die Vermuthung, jene reproductiven Elemente, die zur Assimilation mit den perseverirenden wach wurden, seien vorzugsweise solche, die sich mit den letzteren häufig im Bewufstsein fanden, in seinen Versuchen Bestätigung fand. C. fügt aber hinzu, dafs diese Erklärung nicht für jene oft ziemlich „phantastischen und doch scharf umrissenen Phantasievorstellungen" ausreiche, die bei manchen Personen häufig seien, er enthält sich jedoch eines weiteren Urtheils über diese Vorgänge. Der Abschnitt schliefst mit der nochmaligen Betonung, dafs es sich in der vorliegenden Arbeit nur um psychische Vermittelung der Associationen handle, es wird anerkannt, dafs auch physische Factoren, wie die momentane Lage und die durch Uebung erworbenen Dispositionen des Articulationsmechanismus, die Association mit bestimmen können.

II. Die mittelbare Association. Der Verf. bespricht die Versuche von Scripture, Ziehen, Aschaffenburg, Smith, Howe, Münsterberg. Das Wort „unbewufst" wird im Sinne von „unbemerkt" genommen. Bei Anstellung von Versuchen nach Scripture'schem Muster konnte C. keine einzige mittelbare Association beobachten. Ebenso verhält sich der Verf. zum gröfsten Theil ablehnend gegenüber den von Ziehen gezogenen Folgerungen. Eine ausführlichere Besprechung ist den von Aschaffenburg veröffentlichten Versuchen gewidmet. Ablehnend steht C. auch den Versuchen Aschaffenburg's gegenüber, in denen ein durch Klangassociation angeregtes Wort als Mittelglied angenommen wird. Der Verf. schreibt: „Ich sträube mich gegen die Aschaffenburg'sche Deutung dieser

Fälle nicht deswegen, weil sie mir gegen irgend eine Theorie verstiefsen, sondern nur deswegen, weil ich in meinen Versuchen keinen einzigen derartigen Fall beobachtete, wohl aber nicht ganz selten Fälle, in denen die ersten Bestandtheile des Reizwortes vor Apperception des Ganzen für sich psychische Phänomene zu Wege brachten. Ich glaube um so mehr berechtigt zu sein, diese Fälle Aschaffenburg's zu beanstanden, als die Eile, mit der die Reaction zu erfolgen hatte, die Selbstbeobachtung der Vp. überaus erschweren mufste." Ueber diejenigen Versuche Aschaffenburg's, in denen das Reactionswort dasselbe ist wie in einer früheren Association, deren Reizwort dem jetzigen verwandt ist, sagt der Verf.: „Es ist zu bedauern, dafs Aschaffenburg nicht mittheilt, ob die Mittelglieder überhaupt nicht im Bewufstsein waren; auch bei Aufnahme dieser Fälle mag manchmal der gleiche Beobachtungsfehler mitgespielt haben. . . . . Aber dafs Fälle characterisirter Art überhaupt vorkommen, ist unzweifelhaft." Ueber Aschaffenburg's »paraphasische Associationen« äufsert sich C. dahin, dafs diese nicht zu den mittelbaren Associationen zu zählen, sondern meistens auf Rechnung des Articulationsmechanismus zu setzen seien. Bei der Beschreibung seiner eigenen Versuche zwecks Erlangung mittelbarer Associationen betont C., dafs nur „völlig freie Associationen" von ihm gewünscht wurden. Er mufste daher um seinen Zweck zu erreichen, möglichst günstige Versuchsbedingungen einführen und benutzte zunächst „Doppelreihen von Worten, deren erste Hälfte sämmtlich einem Gebiete angehörten, während die zweite Hälfte aus jenem Gebiete fremden Worten oder sinnlosen Silben, Zahlen und dergl. bestand." Bei mannigfacher Variirung dieser Versuche ergab sich ein völlig negatives Resultat, es war mit Sicherheit keine einzige mittelbare Association zu constatiren. Bei weiteren Versuchen mit starkem Nebenreiz ohne Doppelreihen ergaben sich, wie C. schreibt, einige, obwohl im Verhältnifs zu der hohen Gesammtzahl der Versuche, nur wenige programmgemäfse Fälle, aus denen der Verf. aber doch nicht das Vorkommen mittelbarer Associationen zu behaupten wagt. Er fügt hinzu: „Da nun aber das Vorkommen mittelbarer Associationen anderweitig sicher gestellt wurde, bin ich nicht geneigt, die Vorsicht so weit zu treiben, die wenigen bisher gehörigen Fälle, die der schärfsten uns möglichen Kritik stand hielten, nachträglich wieder in Zweifel zu ziehen. Schliefslich wurden noch andere Methoden versucht. Hierüber schreibt C.: „Die Versuche . . . . ergaben, dafs neben den Fällen, wo auf das Reizwort einfach das zugehörige sinnvolle Wort . . . . »associirt« wurde, neben den anderen Fällen, in denen das Reizwort nur wiedererkannt wurde, ohne zu einer Association zu führen, auch solche vorkamen, in denen das zugehörige Wort, ohne selbst für sich zum Bewufstsein zu kommen, den Gang des associativen Verlaufs bestimmt hatte." Die Anzahl dieser Fälle war freilich gering, doch aber glaubt C. aus den gewonnenen Erfahrungen die »mittelbare Association« im Allgemeinen psychologisch characterisiren zu können. Er schliefst hiervon diejenigen dreigliedrigen Associationen aus, „in denen das mittlere Glied nur flüchtig, undeutlich und unklar, aber doch für sich bewufst wird." Diese sind den dreigliedrigen directen Associationen zuzuzählen. Als mittelbare Associationen bezeichnet C. vielmehr „nur als

zweigliedrig bewufst gewordene Associationen, Associationen, in denen sich dem *A*-Phänomen sofort ein *B*-Phänomen anschliefst, das dem Erlebenden deshalb auffällig ist, weil es nicht mit dem *A*-Phänomen in einem Zusammenhange steht, wie er sonst bei Associationen beobachtet zu werden pflegt." Nach C. „ist die mittelbare Association zu verstehen als ein Specialfall der directen zweigliedrigen Associationen, in denen das *B*-Phänomen ein Vorstellungen-Complex (Begriffssphäre) ist." Der Verf. sucht dann zu zeigen, dafs die Bildung des Terminus »mittelbare Association« auf einem Mifsverständnifs beruht. „»Vermittelt« wird die in Frage stehende Association durch das aus dem *A*-Phänomen perseverirende Moment; auf diese Vermittelung kann das Wort »mittelbar« nicht gehen; denn gleiche Vermittelung ist auch bei jeder directen Association der Fall. Der Unterschied zwischen den beiden Associationsformen liegt nicht in der Verknüpfung des *A*- mit dem *B*-Phänomen, sondern darin, welcher Bestandtheil des *B*-Complexes klar und deutlich wird. Sind in den meisten Fällen die Elemente, die sich innerhalb des *B*-Complexes zu einer deutlichen Vorstellung zusammenschliefsen, unmittelbar auf den perseverirenden, den *B*-Complex anregenden Bestandtheil des *A*-Phänomens bezogen, so haben in unserem Specialfall die zu einer Vorstellung zusammenschliefsenden reproductiven Elemente ihren Assimilationsmittelpunkt aufserhalb jenes perseverirenden Bestandtheils. Es ist also im ersteren Falle die Verwandtschaft der hervortretenden Vorstellung mit dem *A*-Phänomen thatsächlich eine nähere, unmittelbarere, als im letzteren. Und deshalb, meine ich, ist der nun einmal eingeführte Ausdruck »mittelbare« Association als Gegensatz von »unmittelbar« oder »direct« erträglich."

Die Arbeit wurde in Wundt's Laboratorium während eines Zeitraums von 3 Semestern ausgeführt. Sie ist in hohem Grade interessant. Reich an mitgetheiltem Versuchsmaterial wie an neuen Gesichtspunkten, wird sie zu mannigfachen weiteren Arbeiten auf diesem noch viel umstrittenen Gebiete Anlafs geben. Der Verf. bedauert, dafs er seine Arbeit aus Mangel an Zeit unterbrechen mufste, hofft aber mit dem vorliegenden anderen Arbeitern unnöthige Mühe erspart zu haben. Wie man den Folgerungen des Verf.'s auch gegenüberstehen mag, so wird man ihm für die sorgfältige Durchführung der Untersuchung und die Anregungen, die sie bietet, immer zu grofsem Danke verpflichtet bleiben. — Kiesow (Turin).

M. W. Calkins. **An Attempted Experiment in Psychological Aesthetics.** *Psychol. Review* 7 (6), 580—591. 1900.

Mifs Calkins suchte festzustellen, wie und warum Personen von verschiedenem Lebensalter gegenüber verschiedenen bildlichen Darstellungen sich verschieden verhalten. Zwei Bilder wurden gezeigt, eine farbige Lithographie, darstellend ein junges Mädchen, und eine farblose Photographie von Chantron's Souvenir. Das Bild, das der Versuchsperson besser gefiel, wurde dann noch einmal mit einem dritten Bilde verglichen, einer Photographie eines violinspielenden Engels. Die Versuchspersonen wurden 5 Classen entnommen, 1. dem Kindergarten, 2. dem vierten Schuljahr, 3. dem neunten Schuljahr, 4. dem ersten Collegejahr, 5. dem vierten College-

jahr. Die Collegestudenten waren weiblichen Geschlechts, die Schüler Knaben sowohl wie Mädchen. Nach vollzogener Wahl wurden alle drei Bilder zusammen gezeigt und Gründe für die Wahl verlangt. Aus den Kindergartenzöglingen war natürlich in dieser Hinsicht nicht viel herauszubringen; etwas mehr aus den übrigen Versuchspersonen. Die kleinen Kinder scheinen weniger dem ganzen Bilde als einzelnen Theilen, die ihnen bekannte Gegenstände darstellen, ihre Aufmerksamkeit zu schenken und demgemäfs ihre Wahl zu vollziehen. Ein Kind sagt z. B., der Engel sei am schönsten, denn er habe „Locken wie ich". Aufserdem macht die Farbe einen starken Eindruck auf diese kleinsten Studenten. Die älteren Kinder betonen den Ausdruck einer Gemüthsbewegung, oder geben die Natürlichkeit des Bildes als Grund ihrer Wahl an. Für die Collegestudenten ist die Zeichnung, Pose und Bedeutung der Figuren von gröfstem Einflufs.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

C. H. Sherrington. **Experimentation on Emotion.** *Nature* (2. Aug.), 328—330. 1900.

Verf. bringt gegen die bekannte, von Lange, James und Sergi vertretene Theorie, dafs die Gefühle nicht die Ursache der sog. Ausdrucksbewegungen seien, sondern umgekehrt die Wirkung derselben, das Bewufstwerden der durch Wahrnehmungen oder Vorstellungen ausgelösten Vorgänge in den Muskeln, der Haut und den Eingeweiden, Experimente vor, die er an einem Hunde gemacht hat. Er hatte den Hund anästhetisirt und glaubte damit, für diesen eine Wahrnehmung jener inneren Vorgänge ausgeschlossen zu haben. Trotzdem beobachtete er sämmtliche Bewegungen, welche unter normalen Umständen auf bestimmte Gefühlserregungen gedeutet werden. Und so scheint ihm die in Frage stehende Theorie durch das Experiment widerlegt zu sein. Offner (München).

Ch. S. Myers. **Experimentation on Emotion.** *Mind,* N. S. **10** (37), 114—115. 1901.

Diesen Ausführungen hält Myers entgegen, dafs alle diese Ausdrucksbewegungen auch von einem Hunde gemacht werden können, der die von uns aus ihnen erschlossenen Gemüthsregungen, Gefühle nicht hat. Es gehe zu weit anzunehmen, der Hund müsse in jedem Falle, wo wir diese Bewegungen an ihm sehen, auch die entsprechenden Gefühle haben. Mag der Hund anästhetisch sein oder nicht, mag seine Gehirnrinde vorhanden sein oder nicht, geeignete Reize bewirken jederzeit ein Schweifwedeln, Zurücklegen der Ohren, eine Erweiterung der Pupillen und ein zwingender Beweis für — oder gegen, fügen wir hinzu — jenen begleitenden psychischen Factor, das Gefühl, ist in keinem Fall gegeben. So findet Myers die Lange-Jame'sche Theorie durch Sherrington's Experiment keineswegs gefährdet.

Offner (München).

J. Larguiers des Bancels. **Les méthodes de l'esthétique expérimentale. Formes et couleurs.** *Année psychologique* **6**, 144—190. 1900.

Die Arbeit ist ein ausführliches kritisches Referat über die experimentellen Untersuchungen zur Aesthetik der Formen und Farben (Fechner, Witmer, Cohn, Major, Pierce). Sie kann als orientirende Uebersicht gute Dienste leisten. W. Stern (Breslau).

Santenoise. **Religion et folie.** *Rev. philos.* 50 (8), 142—164. 1900.

Die Beziehungen zwischen Religion und Wahnsinn sind bisher nur ungenügend studiert worden, sofern man dabei nur den religiösen Wahn ins Auge gefaſst hat. Es existirt aber nach S. kein wesentlicher Unterschied zwischen normalem und pathologischem religiösem Gefühl, sondern nur ein Gradunterschied. Und es sind mehrere psychische Phänomene, welche man bei der normalen Religion trifft, identisch mit einigen von denjenigen, welchen man bei den Krankheiten der Sinne begegnet.

Man kann die Wahnideen nach Ball und Ritti in 8 Classen eintheilen: Ideen von Genugthuung, Gröſse, Reichthum, Ideen von Erniedrigung, Verzweifelung, Verfall, Verfolgungsideen, hypochondrische, religiöse, erotische, Ideen von der körperlichen Umwandlung des eigenen Ich oder der Umgebung, Wahnideen mit Bewuſstsein z. B. Agoraphobie, Topophobie, Claustrophobie, Zweifelsucht, Berührungsdelirium. Der religiöse Glaube — speciell der katholischen Religion — enthält von diesen Ideen die der Gröſse, Demuth, Verfolgung. Hierzu kommt die Idee des Schutzes. Verf. bespricht dies nun im Einzelnen. Die Idee der Gröſse findet man bei den Priestern. Im Gegensatz hierzu wird der Masse der Gläubigen Demuth als Tugend gepredigt: Das Leben ist voller Thränen und Elend, nichts als eine Vorbereitung auf den Tod. Der Christ wird dadurch in eine Art religiöser Melancholie versetzt. Er glaubt ferner, fortwährend vor dem Teufel auf seiner Hut sein zu müssen: also die Idee der Verfolgung. Alle diese Erscheinungen können von Hallucinationen begleitet sein: Erscheinen Gottes, der heiligen Jungfrau, der Engel, des Teufels.

Dies waren die positiven Phänomene, welche die Religion hervorbringt. Die negativen gehören theils dem Sensoriellen, theils dem Affectiven an. Die Religion polarisirt gleichsam das seelische Leben. Denn das religiöse Gefühl in seiner höchsten Entwickelung, der Zustand der religiösen Exstase besteht darin, daſs die Gläubigen mit offenen Augen nichts sehen, nichts hören, nichts fühlen. Sie werden gefühllos, sie sollen ja Jesu zu Liebe auf Vater, Mutter, Gattin, Kinder, Brüder und Schwestern verzichten. Alles dies hat nun einen krankhaften Charakter als Folge. Der Christ soll auf die Freuden der Erde verzichten, er quält sich mit Fasten, Kasteiungen u. s. w. und schädigt dadurch seinen Organismus.

Immerhin aber ist die Religion weder eine nothwendige, noch hinreichende Ursache des Wahnsinns. Sie schafft nicht die Ideen der Gröſse oder der Verfolgung, sondern sie giebt ihnen nur eine Form. Andererseits muſs man zu Gunsten der Religion anerkennen, daſs die Religion, wie Taine ausführt, einen heilsamen moralischen Einfluſs ausgeübt hat, und daſs sie den Menschen zu einem hohen Grad von Reinheit führt. In den Zeiten der Irreligiosität sank auch der Mensch von seiner sittlichen Höhe. Religion kann durch nichts ersetzt werden. —

Die Ausführungen des Verf.'s haben Ref. nicht davon überzeugen können, daſs die normale Religion Elemente des Irrseins enthält. Denn was die gefährlichste der drei genannten Ideen anbetrifft, die Idee, daſs der Christ allezeit vor den Verführungen des Satans auf seiner Hut sein muſs, so wird ein Mensch mit gesundem Gehirn diese Idee niemals bis zu einer Verfolgungsidee ausarten lassen. Dasselbe gilt noch viel mehr

von den beiden anderen Ideen. Allerdings ist nicht zu leugnen, dafs die katholische Religion mit ihren übertriebenen Bet- und Bufsübungen allmählich im Gläubigen einen pathologischen Zustand erzeugen kann, unter dessen Einflufs dann die religiösen Ideen zu pathologischen werden. Im Uebrigen kann sehr leicht ein zur Geisteskrankheit neigender Mensch die religiöse Idee zu seiner Wahnidee erheben, aber ebensogut auch jede andere Idee, so dafs man von einer speciellen Disposition der religiös Beanlagten zur Geisteskrankheit nicht gut reden kann. Die ähnlichen Beziehungen zwischen Religion und Wahnsinn liegen meiner Ansicht nach vielmehr in der allgemeinen Richtung auf das Ueberschwängliche, die sich bekanntlich bei gewissen Formen des Wahnsinns findet. Der Volksmund bezeichnet ja auch wohl das Verrücktwerden als das „Steigen in die vierte Dimension." — Der letzte Theil der Arbeit bildet einen merkwürdigen Contrast zu dem Geiste, der die vorausgehenden beseelt, obwohl seine Richtigkeit anerkannt werden mufs. Giessler (Erfurt).

Ch. Féré. **L'instinct sexuel, évolution et dissolution.** Paris, Alcan, 1899. 340 S.

Instinct ist nach Féré ein complicirter Reflex, durch welchen angeborene Fähigkeiten auf äufseren Reiz ausgelöst werden. Der geschlechtliche, der Rassenerhaltung gewidmete Instinct entwickelt sich beim Menschen später als der Selbsterhaltungstrieb. Féré unterscheidet darin zwei Formen, 1. Instincte, die sich auf sexuelle Anlockung und Verfolgung beziehen und 2. solche, die eine dauernde Vereinigung und den Schutz der Nachkommenschaft erstreben. Alle peripheren Reizungen, alle Vorstellungen, Gemüthsbewegungen, welche auf den Organismus einwirken, beeinflussen auch das Geschlechtsleben. Bei civilisirten Wesen sind Erregung der Sinne, wie moralische und intellectuelle Eigenschaften für die Geschlechtswahl von grofser Bedeutung. Nach der Ansicht des Verf.'s erwächst aus der Vereinigung zweier mittelmäfsiger Menschen oft eine werthvollere Nachkommenschaft als aus der unglücklichen Ehe zwischen hochbegabten Individuen. Jedes Mal wenn eine Gattung aufhört, durch ihre Fruchtbarkeit zu kämpfen, bringt sie besser entwickelte Nachkömmlinge hervor und läfst ihnen mehr Sorgfalt angedeihen. Die Vervollkommnung der Erziehung vermindert die Nothwendigkeit der Anzahl. Das ist eine Thatsache, die man bei Fischen, Reptilien und allen nieder organisirten Thieren wahrnehmen kann. Die Vögel, deren Nest am sorgfältigsten gemacht ist, legen die wenigsten Eier. Ebenso bei den Menschen. Die Töchter der wilden Rassen verheirathen sich sehr früh. In dem Maafse wie die Civilisation vorrückt, wird das Heirathsalter hinausgeschoben, obgleich der Geschlechtstrieb schon früher erwacht. Die Anzahl der Nachkommen vermindert sich, wobei die Erziehung des einzelnen wächst.

Interessant ist die allerdings nicht einwurfsfreie atavistische Auffassung der Entartung des Geschlechtstriebes. Nach Féré werden Tendenz zu regelloser Polygamie, zu geschlechtlicher Zügellosigkeit und Neigung zur Prostitution bei der senilen und pathologischen Regression geistesschwacher Individuen vorzugsweise beobachtet. Jedes noch so geringe Ab-

weichen verräth nach dem Autor einen Fehler in der Entwickelung. Dieser atavistische Entwickelungsfehler drückt sich für den ganzen Organismus als ein Mangel der Anpassungsfähigkeit an das actuelle Milieu aus. Für den Geschlechtstrieb bildet die vorzeitige oder verspätete Entwickelung die Basis zu Perversionen. Die erste Stufe der Entartung beginnt damit, dafs der Familieninstinct, das Interesse am Schutz der Neugeborenen, an der dauernden ehelichen Verbindung zurücktritt. Als noch ernsteres Symptom fafst Féré den Verlust des sexuellen Anlockungs- und Verfolgungstriebes auf, weil dadurch die Chancen der Zuchtwahl verringert werden. Wenn das unbefriedigte Verlangen psychisch defecter, mit mangelhaften Instincten und mangelhaften Mitteln der Verfolgung begabten Individuen zur definitiven Resignation führt, so ist das ein anderer Procefs der Entartung. In vielleicht übertriebener Auffassung dieses Princips geht Féré so weit, selbst den Nothzuchtsact als atavistisches Phänomen hinzustellen.

Die Entartung des Geschlechtstriebes kann sich äufsern einerseits im Fehlen des Anlockungs- und Paarungsinstinktes (bei getrennter Entwickelung und Ernährungsstörungen), in absoluter sexueller Apathie, in asexueller mechanischer Onanie, andererseits in sexueller Perversion und in der Eliminirung der geschlechtlichen Tendenzen, welche beim Mann in Verweiblichung und beim Weib in Vermännlichung bestehen. Die Effemination beginnt mit der Thatenlosigkeit und dem Mangel an Initiative, die Viraginität tritt in den Bestrebungen der Frauenbewegung deutlich hervor. Diese Bewegung selbst ist ebenfalls nach Féré ein bedeutender Factor der Entartung.

In logischer Weiterführung seines Standpunktes verlangt der Verf., dafs Individuen mit perversen Neigungen an der Fortpflanzung gehindert würden, da sie die Zukunft der Rasse bedrohen. Die Aufgabe der Suggestionstherapie sei hier, völlige Enthaltsamkeit zu erziehen anstatt der Herstellung normaler sexueller Rapporte.

Wenn die ärztliche Intervention auch hier den Privatinteressen dient, so geschieht das nach Féré auf Kosten der Gesellschaft.

Gewifs steckt in der atavistischen Lehre, wie sie vom Verf. in geistreicher Weise dem ganzen Werke zu Grunde gelegt wird, ein Wahrheitskern. Indessen sind andere Erklärungsmöglichkeiten für zahlreiche Formen sexueller Abweichungen kaum berücksichtigt; so werden z. B. das Streben der Natur nach Variabilität, die grofse Anpassungsfähigkeit des menschlichen Trieblebens, die Neigung zur Abwechselung, die Bestimmbarkeit derselben durch äufsere Einflüsse etc. kaum berücksichtigt. Solange es nicht wissenschaftlich feststeht, welcher Antheil in einer entwickelten psycho-sexuellen Erkrankung der Vererbung, welcher Antheil der Anpassung, dem Milieu zukommt, solange erscheint es verfrüht, weitgehende Theorien über die hereditären Folgen des perversen Geschlechtslebens sowie über sexuelle Rassenverbesserung aufzustellen. Die Gefahren, welche nach Féré die Zukunft unserer Rasse bedrohen, bedürfen vorläufig noch selbst eines Beweises! Seine Vorschläge dürften auch kaum durchführbar sein, so z. B. gegenüber der Prostitution, die nachgewiesenermaafsen so alt ist, wie die Menschheit überhaupt. Dafs sexuelle Zwangsrichtungen sich stets vererben, ist vorerst nicht bewiesen; dagegen ist bewiesen, dafs sexuelle

Abweichungen, die nach Féré und v. Krafft-Ebing zu der im Embryo präformirten Entartungsform gehören sollen, vollkommen correcturfähig sind, bis zu einem solchen Grade, dafs derartige Individuen im Stande sind, eine Familie zu gründen und normale Kinder zu erzeugen. Sobald der Arzt, wie Féré es wünscht, anfinge, als Reformator auf socialem Gebiet nur im Interesse der Allgemeinheit, das ja oft genug dem des Individuums widerstreitet, aufzutreten, so kämen ganz unhaltbare Zustände. Höchstens ein Viertel aller Menschen dürften sich fortpflanzen! Denn es giebt wohl heute kaum eine Familie, in der sich nicht eine Vererbungstendenz nach irgend einer pathologischen Richtung hin nachweisen liefse. Völlige sexuelle Enthaltsamkeit von Individuen zu verlangen, die erfahrungsgemäfs neben ihrer perversen Geschmacksrichtung oft auch unter einer anormalen Stärke ihres Geschlechtstriebes (bis zu Zwangshandlungen) leiden, ist ebenfalls ein undurchführbares Ideal! Und aufserdem ist sexueller Rapport noch durchaus nicht immer identisch mit Befruchtung. Es mag Fälle geben, in denen der Geschlechtsverkehr wünschenswerth ist, dagegen die Fortpflanzung besser vermieden wird! Gegen Anwendung eines sicheren anticonceptionellen Mittels bei solchen Individuen dürfte vom Standpunkt einer vernünftigen sexuellen Hygiene kaum etwas einzuwenden sein.

Mit den hier kurz besprochenen Grundlagen des Féré'schen Werkes steht und fällt der Inhalt der übrigen Capitel, welcher lediglich die einzelnen Hypothesen weiter ausbaut und im Ganzen sich eng an die bekannte Lehre und Eintheilung von v. Krafft-Ebing anschliefst. Da die letztere hinreichend bekannt ist, so kann an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden. von Schrenck-Notzing (München).

G. T. W. Patrick. **The Psychology of Profanity.** *Psychol. Review* 8 (2), 113–127. 1901.

Der Verfasser stellt sich die beiden Fragen: Warum flucht man und warum gebraucht man dazu die besonderen Worte, die man gebraucht? Er weist darauf hin, dafs die Beantwortung dieser Fragen von Wichtigkeit ist für die Probleme des Ursprungs der Sprache und der Beziehung zwischen Gemüthsbewegungen und ihrem Ausdruck. Er unterscheidet zunächst die beiden Arten von swearing (das englische Wort ist doppeldeutig), nämlich feierliche Versicherung und blofsen Ausruf. Die zweite Art (profanity) will er näher untersuchen. Er unterscheidet sieben Classen von Flüchen: 1. Namen von Gottheiten, Engeln und Teufeln. 2. Namen, die zur Religion irgendwie in Beziehung stehen, wie Sacrament, Kreuz. 3. Namen von heiligen und biblischen Personen, wie Maria und Joseph. 4. Namen von heiligen Orten. 5. Wörter, die zum künftigen Leben in Beziehung stehen, wie Himmel, Hölle, verdammt. 6. Vulgäre Ausdrücke, die man in guter Gesellschaft nicht gebraucht. 7. Wörter, die aus verschiedenen Gründen eine starke Wirkung haben, wie tausend. Solche Wörter haben jedoch gewöhnlich auch eine Beziehung zu religiösen Begriffen. Die Geschichte des Fluchens lehrt uns, dafs ein gewisser Zusammenhang besteht zwischen diesem Laster und der Religiosität eines Volkes. Bei den alten Israeliten war es so gewöhnlich, dafs ein besonderes Verbot dagegen nothwendig war.

Bei den weniger ernsten Griechen war es verhältnifsmäfsig selten. Aehnliche Verhältnisse findet man in neueren Zeiten. Goddam war zeitweilig der Spitzname des religiösen Engländers.

Man ist leicht geneigt die Frage nach dem Zweck des Fluchens dahin zu beantworten, dafs es eine Art von *κάθαρσις* sei: Man wird die Spannung los, die unerträglich geworden ist. Der Verf. lehnt jedoch diese Theorie ab, oder will ihr wenigstens nur untergeordnete Bedeutung beimessen. Die Sprechorgane sind kein besonders geeigneter Canal zur Ableitung überschüssiger Energie. Er zieht es vor, die Gewohnheit des Fluchens genetisch zu erklären. Der Urmensch, der einen Gegner abzuwehren hatte, bediente sich aller möglichen Mittel, um ihm Schrecken einzujagen. Hierzu sind natürlich die Namen von Naturgewalten (Donnerwetter) und Gottheiten ganz besonders geeignet. Je gröfser der shock ist, den die Worte hervorrufen, um so besser für den, der sie gebraucht. Die Entwickelung der religiösen Anschauungen macht dann die Wahl der Fluchworte, wie wir sie jetzt finden, leicht verständlich. MAX MEYER (Columbia, Missouri).

RAYMOND DODGE. **The Psychology of Reading.** *Psychol. Review* 8 (1), 56—60. 1901.

DODGE kritisirt ZEITLER's Artikel „Tachistoskopische Versuche über das Lesen" in WUNDT's Studien, Bd. 16. Er hält ZEITLER's Unterscheidung zwischen Lesen mit Apperception und mit Assimilation für nicht glücklich und wendet sich namentlich gegen die Behauptung ZEITLER's, dafs seine Versuchspersonen während der kurzen Darbietungszeit von 0,01" bis 0,1" eine Bewegung der Aufmerksamkeit über einzelne Buchstaben der gelesenen Wörter wahrgenommen hätten. MAX MEYER (Columbia, Missouri).

SIMON. **Expériences de suggestions sur les débiles.** *Année psychologique* 6, 441—484. 1900.

Eine Reihe von ‚tests', welche BINET zur Prüfung der Suggestibilität in seinem Buch „la Suggestibilité" beschrieben und unter Anderem an normalen Schulkindern angewandt hat, werden von SIMON an 27 geistig schwachen Kindern executirt. Diese Kinder zeigten ebenfalls einen hohen Grad suggestiver Beeinflufsbarkeit, doch blieben sie hierin hinter den normalen Kindern zurück. S. analysirt die Ergebnisse im Einzelnen und sucht nach ihnen die Kinder in eine Reihe von Typen einzutheilen.

W. STERN (Breslau).

EMIL KRÄPELIN. **Einführung in die Psychiatrische Klinik. Dreifsig Vorlesungen.** Leipzig, J. A. Barth, 1901. 328 S.

In manchen Kliniken ist es Sitte, dafs der Lehrer am Schlusse des Semesters seinen Zuhörern eine gedruckte Uebersicht über die im Laufe des Semesters vorgestellten Krankheitsfälle mit besonderer Hervorhebung der wichtigsten Gesichtspunkte zukommen läfst. Das ist entschieden nachahmenswerth; der jedesmalige Gebrauch des Heftes wird den Studenten an die in der Klinik empfangenen Eindrücke lebhaft erinnern und eine Wiederholung der Anschauung ermöglichen.

Eine ähnliche Absicht schwebte Verf. vor, als er das zu besprechende Buch schrieb. Es soll und kann sein Lehrbuch der Psychiatrie nicht ersetzen, sondern es soll den Neuling in die psychiatrische Klinik einführen und ihm eine Anleitung zur klinischen Beobachtung Geisteskranker geben. Dieser Aufgabe wird das Buch in vollem Maaſse gerecht.

An der Hand prägnant geschilderter und vortrefflich ausgesuchter Krankheitsbilder erörtert Verf. die Klinik der verschiedenen Psychosen und legt ganz besonderen Werth auf die Stellung der Diagnose und die eingehende Begründung der Differentialdiagnose. Mit besonderem Nachdruck wird immer wieder auf die Bedeutung des Satzes verwiesen, daſs die einfache Zustandsdiagnose, wie z. B. Blödsinn, Stupor, Melancholie, uns nicht genügen darf, daſs wir vielmehr versuchen müssen, an der Hand dieser oder jener wesentlichen, charakteristischen Erscheinungen, unter Berücksichtigung des bisherigen Verlaufs, unter Verwerthung der ätiologisch bedeutsamen Momente zu einer exacten Diagnose zu gelangen. Damit wird uns auch die Möglichkeit gegeben, eine Prognose zu stellen, was um so wichtiger ist, als unser therapeutisches Können oft versagt. Jede Form von Psychose, die zu einem Zustand geistiger Schwäche führt, endigt mit einem gerade für diese Form charakteristischen Schwachsinn; Verlauf und Ende der Krankheit stimmen in den grundlegenden, nicht nur vorübergehend auftretenden Störungen überein, und das ermöglicht die Prognostik.

In anziehender Weise und anregender Form, mit didactischem Geschick, mit einer feinen Beobachtungsgabe, die auch ganz unscheinbare Züge zu verwerthen weiſs, begründet K. in jeder der mitgetheilten Krankheitsgeschichten die Diagnose und berichtet über das weitere Schicksal des Kranken. Offen bekennt auch Verf., wo und wann er früher zu einer falschen Auffassung dieses oder jenes Falles gekommen ist. Nebenher sind sociale und gerichtsärztliche Bemerkungen, vor Allem aber therapeutische Winke und Rathschläge eingestreut.

Ref. glaubt nicht fehlzugehen in der Annahme, daſs sich auch vorliegendes Buch bald einer ebenso groſsen Beliebtheit und Verbreitung erfreuen wird wie des Verf.'s Lehrbuch. Jedenfalls ist heute wohl kaum ein Buch geeigneter, den Studenten in die Klinik einzuführen, ihm Interesse für die Psychiatrie einzuflöſsen und ihn zu selbständigem Denken anzuregen. Ernst Schultze (Andernach).

Th. Simon. **Recherches anthropométriques sur 223 garçons anormaux agés de 8 à 23 ans.** *Année psychologique* **6**, 191—247. 1900.

Um die Beziehung zwischen geistiger und körperlicher Entwickelung festzustellen, untersuchte S. an 223 geistig zurückgebliebenen Knaben verschiedenen Alters Gröſse, Brustumfang, Schulternbreite, Kopfumfang, Gewicht und Spannweite der Arme. Von den durch zahlreiche Tabellen und Curven belegten Ergebnissen seien erwähnt: Das physische Wachsthum des Körpers verlangsamt sich von Jahr zu Jahr und weist eigenthümliche Oscillationen auf, indem in den Altersstufen von 10 zu 11 und von 12 zu 13 Jahren fast stationäre Zustände bestehen. Zum Wachsthum der Gröſse steht das Wachsthum aller anderen Maaſse in ziemlich gleichmäſsiger

Proportionalität. Ein Vergleich der S.'schen Statistik mit den an normalen Kindern aufgenommenen Statistiken anderer Anthropologen ergiebt eine Inferiorität der geistig abnormen in Bezug auf Gröfse, Brust- und Kopfumfang. Wurden die von S. untersuchten Kinder in Idioten einerseits, geistig Zurückgebliebene andererseits eingetheilt, so zeigten die Letzteren durchweg beträchtlich höhere Durchschnittsmaafse als die Idioten gleichen Alters. Es besteht also hier eine unleugbare Parallelität zwischen körperlicher und geistiger Entwickelung. W. Stern (Breslau).

E. Claparède. **Revue générale sur l'agnosie (cécité psychique etc.).** *Année psychologique* 6, 74—118. 1900.

— **Bibliographie sur l'agnosie.** *Ebda.* 119—143. 1900.

C. fafst unter dem Namen „Agnosie“ alle jene pathologischen Erscheinungen zusammen, in denen bei intactem Sehorgan die Auffassung und Verwerthung der Gesichtseindrücke gestört ist: Seelenblindheit, Asymbolie, optische Aphasie etc. Er giebt im ersten Artikel einen orientirenden Ueberblick über die Arten der Agnosie, die bisher bekannten Thatsachen (namentlich nach der psychologischen Seite hin) und den Stand der Theorien. Der zweite Artikel enthält eine alphabetische Bibliographie von 177 Nummern, welche besonders dadurch nutzbringend ist, dafs jedem Titel eine knappe Inhaltsangabe angefügt ist. W. Stern (Breslau).

Baron Mourre. **Les causes psychologiques de l'aboulie.** *Rev. philos.* 50 (9), 277—285. 1900.

Verf. behandelt in der vorliegenden Arbeit eine Erscheinung, welche in ihren niedersten Graden von der weitesten Verbreitung ist. Bekanntlich besteht bei Abulie die Unmöglichkeit, eine Idee durch den Sieg über antagonistische Ideen in einen Act umzusetzen. Man findet die Abulie bei den psychischen Paralysen. Manche haben als Ursache das Vorhandensein einer Idee von einem Act, welcher verschieden ist von demjenigen, welchen das Subject beabsichtigt, aber ihm nicht entgegengesetzt. Bei anderen wird der Kranke paralysirt, weil er fürchtet es zu werden. Diese zweite Art von Paralyse führt zur Abulie. Bei der Abulie fragt es sich, ob die Contrastassociation primär oder secundär ist, ob die entgegengesetzte Idee an und für sich eine hinreichende Ursache zur Verhinderung des Actes ist, oder ob sie von anderen sie beschränkenden Ideen bezw. von affectiven Zuständen, welche ihre Intensität erhöhen, begleitet werden mufs. Wie es Verf. scheint, ist bei Abulie die Contrastassociation nicht primär. Denn wenn die Furcht, abulisch zu sein, welche sich auf diese Contrastassociation zurückführt, früher als jeder Act von Abulie vorhanden ist, so wird es unerklärlich, dafs diese Furcht jemals hat entstehen können. Wie sollte eine solche Idee in die Seele des Kranken gelangen?! Vielmehr kommen zunächst im Individuum Acte der Faulheit vor. Allmählich entsteht in ihm die Idee, dafs es faul ist. Dieselbe kann so mächtig werden, dafs sie jede willkürliche Anstrengung unmöglich macht. Die Furcht nicht handeln zu können bildet die Faulheit zur Abulie um. Die Schwierigkeit des will-

kürlichen Effects bei Abulie beruht auf einer organischen Störung des Gehirns, deren Art unbekannt ist. Bisweilen kann man den nöthigen Act nicht erfüllen, weil der Genufs am gegenwärtigen Zustand Einen daran hindert, diesen Zustand zu verändern. Vollzieht sich ein solcher Kampf öfters, so entsteht als krankhafter Zustand die Abulie. Jeder von uns hat schon Stunden erlebt, in denen alle äufseren und inneren Erregungen, alle Empfindungen und Ideen ohne Action bleiben, uns kalt lassen. Dies sind Anzeichen von Abulie. Zu den psychologischen Ursachen gehört eine tiefe moralische Depression und ein Ueberdrufs am Leben. Der Kranke hat die Idee, dafs Alles, was er unternimmt, unnütz ist. Hierzu gesellt sich allmählich das Gefühl der Traurigkeit, welches den Zerfall der Sinnesthätigkeit befördert.

Die mannigfaltigen Ausführungen des Verf.'s bezüglich der Unmöglichkeit, andere Erklärungsgründe anzunehmen, mögen im Original nachgelesen werden. —

Nach Ansicht des Ref. haben alle Arten von Abulie das organische Gefühl der Unfähigkeit gemeinsam. Dies bildet bei einer bestimmten Classe, zu welcher der vom Verf. erwähnte Fall von dem Stellmacher gehört, bei dem die Abulie eine Folge des Typhus war, und wohin auch die Abulie des Traumzustandes zu rechnen ist, das einzige begleitende seelische Phänomen. Bei einer anderen Classe kommen noch die geschilderten Phänomene hinzu, vor Allem die Abneigung gegen die Veränderung des gegenwärtigen dem Individuum angenehmen körperlichen und seelischen Zustandes. Giessler (Erfurt).

A. T. Ormond. **The Social Individual.** *Psychol. Review* 8 (1), 27—41. 1901.

Ormond stellt sich die Frage, wie das Individuum den Begriff des Selbst als eines „Socius“ erwerbe. Er illustrirt das Problem durch das Beispiel eines Knaben, der seinem Vater, einem Zimmermann, dessen gewerbliche Thätigkeit nachahmt. Zunächst besteht hier nur eine Nachahmung von äufseren Bewegungen, die zu einem gewissen materiellen Erfolge führen. Aber während der nachahmenden Thätigkeit macht das Kind dieselben inneren Erfahrungen, die der Vater in seiner Thätigkeit macht; es wird auf diese Weise bekannt mit dem Bewufstseinszustand eines anderen Individuums in einem bestimmten Fall. Association und Imitation sind die Bedingungen der Entwickelung des socialen Bewufstseins.

Max Meyer (Columbia, Missouri).

E. de Roberty. **Morale et psychologie.** *Rev. philos.* 50 (10), 329—345. 1900.

Manche Psychologen legen auf Definitionen und Eintheilungen keinen Werth: Die seelischen Vorgänge seien zu innig mit einander verwoben und die Uebergänge von einer Erscheinung zur nächst complicirteren zu wenig merkliche. Und doch erfordert der wissenschaftliche Verkehr eine Verständigung bezüglich der Grundbegriffe, ohne einen genügenden Ueberblick über die zu einer Erscheinung gehörigen Phänomene kann eine Bearbeitung derselben nicht auf Gründlichkeit rechnen. Dabei dürfte eine von Zeit zu

Zeit erfolgende Erneuerung solcher Feststellungen für die Wissenschaft von Nutzen sein. In der vorliegenden Abhandlung nun bemüht sich Verf., für Biologie, Sociologie, Altruismus, Moral und Psychologie die bezüglichen Begriffsbestimmungen und Festsetzungen der Grenzlinien vorzunehmen. Er entwickelt folgendermaafsen:

Die Umwandlung der organischen oder biologischen Vielheit (Art, Race) in eine überorganische oder sociale Einheit (Gemeinschaft, Gesellschaft) und die Umwandlung der organischen Einheit (Egoismus, Isolirung, Kampf um das Leben) in eine überorganische Vielheit (Altruismus, Zusammenwirken, Moralität) bildet nach B. den Ausgangspunkt der Sociologie. Der Altruismus ist eine neue Complication des Lebens. Man beobachtet ihn auf allen Stufen der biologischen Leiter (als Symbiose, Parasitismus, Commensalismus u. s. w.). Verf. hält daher die Moral und Sociologie für identisch. In beiden Fällen handelt es sich um séries de conduite. Auch der Charakter ist nur ein aspect de conduite. Die Moral ist eine abstracte Sociologie, sie ist das exacte Correlat der Sitte, Gewohnheiten, Rechte, socialen Beziehungen.

Die Welt der Ideen entspringt aus zwei Quellen, aus den Gesetzen und Bedingungen des organischen Lebens und aus den Gesetzen und Bedingungen der socialen Existenz. Die Biologie ist die Wissenschaft der Ersteren, die Sociologie und Moral die Wissenschaft der Letzteren. Ueber dieser doppelten Basis erhebt sich die Psychologie, welche mit der Biologie und Sociologie nicht verwechselt werden darf.

Die Moral einiger niederer Thiere, der Bienen und Ameisen, hat bereits Aehnlichkeit mit der menschlichen. Beim Menschen treten die socialen Gewohnheiten in Beziehung zum Denken. Verf. führt den etwas ungeheuerlichen Ausdruck „collectiver Psychismus" ein. Bleibt derselbe inactiv, wie bei den meisten Thierspecies und bei allen Pflanzenspecies, so erwacht die Socialität nicht aus ihrem tiefen Schlafe, sie bleibt im Zustande der Tendenz. Wird er dagegen activ, so entstehen Societäten von Individuen.

Die organische Function ist eine Coordination von unbewufsten Bewegungen, welche zur Erhaltung des Lebens nöthig sind. Dagegen die sociale Function ist eine Coordination von psychischen Elementen (Vorstellungen, Emotionen, Wünsche oder Bedürfnisse), welche zur Erhaltung der Allgemeinheit nöthig sind. Indem die sociale Function sich der organischen Function nähert, nähert sie sich noch mehr dem biologischen Instinct. Aber dank ihrer psychischen Natur vermag sie aus dem unbewufsten Zustande in den bewufsten überzugehen. Die seelische Differentiirung dient dazu, das Band zwischen den Gliedern der thierischen Gemeinschaften zu befestigen. Zwischen der Wissenschaft von den Associationsphänomenen und den Phänomenen der Verwandtschaft, zwischen Sociologie und Chemie giebt es so viele Analogien, dafs man die Sociologie mit einer Chemie des Geistes und die Chemie mit einer Sociologie der Materie vergleichen könnte.

Zum Schlufs kommt Verf. auf die Beziehungen zwischen dem moralischen und intellectuellen Fortschritt zu sprechen. Der Begriff „Moral" ist ein ganz unbestimmter. Man kann darunter sowohl den collectiven

Psychismus verstehen als auch die ethischen Concepte, welche das Product der eigentlichen ethischen Erfahrung bilden. Die raschen Fortschritte der intellectuellen Cultur werden vom collectiven Psychismus erst hervorgebracht. Dabei mufs man bedenken, dafs die ethischen Erfahrungen den biologischen, physico-chemischen und mechanischen Erkenntnissen nicht vorausgehen können. Auch die wildeste Gesellschaft besitzt bereits eine rudimentäre Ideologie. Der intellectuelle und moralische Fortschritt erfolgen nur auf Grund einer Verbesserung der materiellen Existenz.

Giessler (Erfurt).

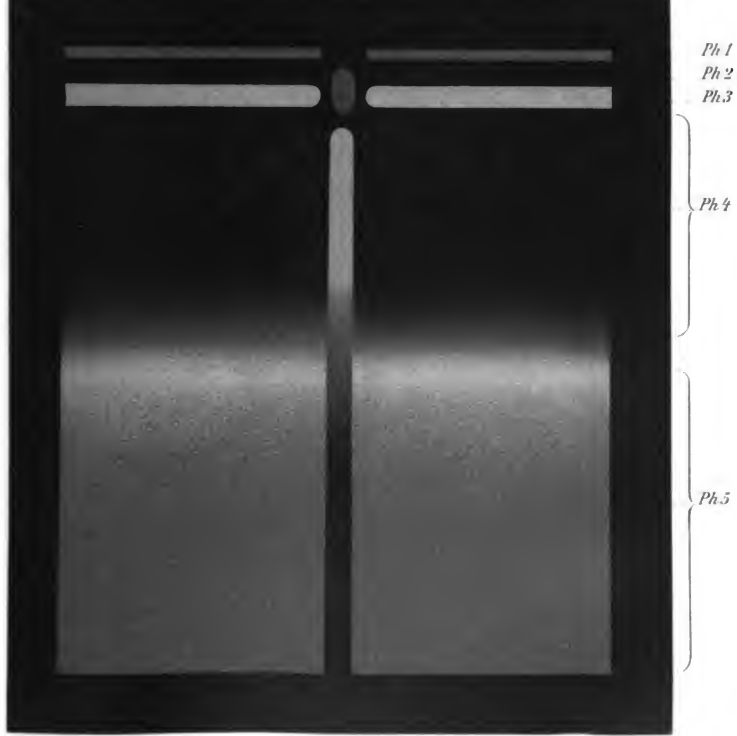
Novicow. **Les castes et la sociologie biologique.** *Rev. philos.* 50 (10), 361—373. 1900.

Die ganze Abhandlung bildet eine Polemik gegen eine Arbeit von Bouglé: Sur la sociologie biologique et le régime des castes (*Rev. philos.* April 1900). B. hatte die Frage aufgeworfen, ob die Gesellschaften Organismen seien, und ob die Gesetze der Biologie sich auf die Sociologie anwenden liefsen. Er macht darauf aufmerksam, dafs die biologische Entwickelung in der Weise geschieht, dafs die einzelnen Theile eines thierischen Organismus, welche Anfangs in einer gewissen Unabhängigkeit von einander existiren, allmählich sich einheitlich dem Gehirn unterordnen. Umgekehrt verläuft die sociale Entwickelung. Ursprünglich sind die Individuen eng mit einander vereinigt, mit dem zunehmenden Umfang der Gesellschaften werden die Individuen freier. Ein Organismus ist um so vollkommener, je differentiirter seine Functionen sind. Dies Alles ist richtig. Jedoch darf man nach N. im socialen Organismus Functionen und Kasten nicht verwechseln, wie B. dies thut. Denn die Fähigkeiten, welche die Angehörigen einer Kaste haben, brauchen nicht dieselbe Qualität zu besitzen: z. B. kann sehr leicht ein der Kaste der Priester angehöriger Spröfsling kaufmännische Fähigkeiten besitzen. Freiheit ist im Grunde nichts Anderes als Differentiirung der Function in Unabhängigkeit vom Staate. Der Staat mufs die Rechte seiner Bürger schützen. B. hat also Unrecht, wenn er behauptet, dafs die organische Theorie sich mit der Freiheit nicht verträgt. Ferner verquickt B. die politische Gleichheit mit der socialen. In einer gut organisirten Gesellschaft mufs politische Gleichheit bestehen. Im Gegensatz hierzu je vollkommener die Gesellschaft ist, um so gröfser die sociale Ungleichheit, ebenso die moralische und financielle. N. macht weiterhin darauf aufmerksam, dafs beim menschlichen Körper die Arbeitsleistung bis zum äufsersten getrieben, die Anpassung der Organe an die Function, ebenso das Gleichgewicht zwischen der centralen Kraft und den einzelnen Theilen vollendet ist. Könnten die menschlichen Gesellschaften dieses Modell nachahmen, so würde die Summe des Glücks sich verzehnfachen. Auch dies verkennt B.

Giessler (Erfurt).

Palante. **Le mensonge de groupe: étude sociologique.** *Rev. philos.* 50 (8), 165—173. 1900.

Die verhältnifsmäfsig dürftige Studie führt im Anschlufs an Schopenhauer 3 Beispiele von gesellschaftlichen Lügen an: Die optimistische Lüge



C. Hess Lith. C. Kirst & Co Leipzig

hat ihren Grund darin, dafs jede Gesellschaft bei ihren Mitgliedern einen Grad von Optimismus erhalten mufs, um sie zum Handeln anzustacheln und das Maximum von Anstrengung zu erzielen. Sie umgiebt sich daher mit einem Glanz, der bei vielen Dingen unmotivirt ist. Eine zweite Art der gesellschaftlichen Lüge entsteht dadurch, dafs der Einzelne die Entscheidungen der öffentlichen Meinung respectirt und sein eigenes Urtheil unterordnet. Drittens liegt es im Interesse der guten Gesellschaft, die ungefährliche Mittelmäfsigkeit zu begünstigen und intelligente Leute nicht in die Höhe kommen zu lassen.

Der allen diesen Lügen gemeinsame Zug besteht in dem Widerspruch zwischen den Gedanken und den Worten bezw. Handlungen dessen, der ihnen huldigt. Die Ursachen der gesellschaftlichen Lügen sind nach Seeley vor Allem die, dafs für das Bestehen einer Gruppe von Wesen die Gleichförmigkeit ein wichtiger Factor ist, auch schon der Glaube daran. Auch überschätzen manche Gesellschaften ihren Werth. Das Individuum erkennt jedoch die Ungereimtheiten durch Vergleichen, Urtheilen, Ueberlegung: In dem Maafse, als die gesellschaftliche Entwickelung vorwärts schreitet, wird das individuelle Bewufstsein umfangreicher, freier und dadurch geschickter, die Ungereimtheiten zu entdecken, namentlich je gröfser die Zahl der gesellschaftlichen Kreise ist, in denen das Individuum verkehrt. Den Gegenstand mehrerer Dramen Ibsen's bildet der Kampf gegen die gesellschaftlichen Lügen. Giessler (Erfurt).

A. N. Kiär. **Ueber die Ergebnisse des „Samlags"-Systems in den norwegischen Städten.** *Der Alkoholismus* 1 194. 1900.

Das durch die Gesetze von 1871 und 1894 in Norwegen eingeführte Samlag-System besteht darin, dafs unter gewissen Bedingungen das Monopol des Branntweinausschanks und des Detailverkaufs in einer Stadt einer für gemeinnützige Zwecke gebildeten Actiengesellschaft zugestanden werden kann. Man wollte so den Branntweinconsum einschränken, Ordnung in den Schankstätten einführen und die reichlichen Einnahmen für gemeinnützige Zwecke verwenden. Neuerdings wird die Einführung des Samlag-Systems von der Volksabstimmung abhängig gemacht. Spricht diese sich dagegen aus, so ist damit in der betreffenden Stadt überhaupt jeder Ausschank und Kleinverkauf für die nächsten 5 Jahre verboten. In der That verhält sich die Volksabstimmung recht oft ablehnend dank der Thätigkeit der Enthaltsamkeitsvereine und besonders dank der Mitwirkung der Frauen. Daraus aber schliefsen zu wollen, das System habe sich nicht bewährt, ist nicht berechtigt, wie Verf. an der Hand der bisher mit dem System gemachten Erfahrungen darthut. Ernst Schultze (Andernach).

Klausener. **Ursachen der Trunksucht und Mittel zur Bekämpfung derselben.** *Der Alkoholismus* 1 201. 1900.

Kurze Skizze über einige Ursachen und Mittel zur Bekämpfung der Trunksucht. Mit Recht wird darauf besonderer Werth gelegt, dafs eine zweckmäfsige Erziehung des weiblichen Geschlechts in Haushaltungs-

schulen für den zukünftigen Beruf der Hausfrau eine gewaltige Rolle spielt, da sie der Trunksucht beim Manne vorzubeugen vermag.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

A. GROTJAHN. **Die Trunksucht unter den deutschen Landarbeitern nach der Enquete des Vereins für Socialpolitik im Jahre 1892.** *Der Alkoholismus* 1 185. 1900.

G. stellt zum Zweck des Studiums des Alkoholismus vom socialen und nationalökonomischen Standpunkte aus die Berichte des Vereins für Socialpolitik zusammen, wenngleich in ihnen der Alkoholismus eine nur nebensächliche Berücksichtigung erfahren hat. Daraus ergiebt sich, dafs in den Ländern des nördlichen und östlichen Deutschlands der Mifsbrauch geistiger Getränke zurückgeht, in den südlichen und westlichen Theilen des Reiches dagegen in Zunahme begriffen ist. Es sei noch bemerkt, dafs von den Berichterstattern oft die Abnahme der Trunksucht auf die durch die Branntweinsteuer bedingte Preiserhöhung zurückgeführt wird.

ERNST SCHULTZE (Andernach).

Berichtigung.

Von

G. HEYMANS.

Durch ein Versehen sind in meinem Artikel „Untersuchungen über psychische Hemmung II", *diese Zeitschr.* 26, S. 374 die oberen und die unteren Figuren verwechselt worden. Es gehört demnach zu Tab. XXII die Fig. 14, zu Tab. XXIII die Fig. 15, zu Tab. XXIV die Fig. 12 und zu Tab. XXV die Fig. 13, was man bei der Lektüre gefälligst berücksichtigen wolle.

Arthur König †.

Unser lieber und treuer Arbeitsgenosse an dieser Zeitschrift ist uns am 26. October 1901 durch den Tod entrissen worden. Bedrohliche Anzeichen einer schweren Erkrankung hatten ihn ein frühzeitiges Ende schon lange voraussehen lassen, und es war überaus schmerzlich, ihn gegen diesen lähmenden Gedanken immer wieder kämpfen und zugleich sich ihm unterwerfen zu sehen. Noch im Laufe des Sommers war er voll Hoffnung, seinen Zustand durch selbst ersonnene Mittel bessern zu können. Aber eine plötzliche Verschlimmerung seiner Krankheit hat ihn dann rasch hinweggerafft und ihm schwerere Leiden erspart. Nur 45 Jahre zu vollenden war ihm beschieden.

König ist von physikalischen Studien ausgegangen und ihnen Zeit seines Lebens mit seinen Interessen zugethan und durch selbständige Arbeiten verbunden geblieben. Aber durch Helmholtz, der zu Anfang der 80er Jahre auf seine Begabung aufmerksam wurde und ihn zu seinem Assistenten machte, wurde er früh auch in andere Gebiete hineingezogen. Er hatte seinem Lehrer bei der Neuherausgabe seines grofsen Handbuchs der physiologischen Optik zur Hand zu gehen, literarisch durch Sichtung des ungeheuren, seit etwa 20 Jahren aufgehäuften gedruckten Materials,

und experimentell durch Bearbeitung einzelner wichtiger Fragen im Laboratorium. So wurde sein eigentliches Arbeitsgebiet mehr und mehr die physiologische Optik, indem seine Aufmerksamkeit sich zugleich auch den mit ihr zusammenhängenden psychologischen und erkenntnifstheoretischen Fragen zuwandte. Eine glückliche äufsere Stellung zur Verfolgung dieser Interessen fand er als Vorsteher der physikalischen Abtheilung des Berliner physiologischen Instituts, zumal seit ihm mit der Berufung Engelmanns nach Berlin die Vertretung der gesammten Sinnesphysiologie und die Abhaltung der Vorlesungen über sie übertragen wurde.

Zahlreiche psychophysiologische Arbeiten sind hier seiner eigenen Thätigkeit wie auch seiner anregenden Wirkung auf Andere entsprungen. Ueberblickt man ihre ganze Reihe, so wird man als die wichtigsten wohl seine Untersuchungen zur Klarstellung von 5 Problemen bezeichnen müssen: die Arbeiten über das Weber'sche Gesetz, über die Mischung von Farben, über die Helligkeitsvertheilung der Farben im Spectrum, über den Sehpurpur und über die Sehschärfe. Sie gehören uneingeschränkt zu dem Ersten, was wir über die von ihnen behandelten Gegenstände überhaupt besitzen, theilweise sind sie das einzig Zuverlässige. Was sie charakterisirt, sind überall die gleichen Vorzüge: sichere Beherrschung auch der verwickeltesten physikalischen Hülfsmittel, weiteste Ausdehnung der Untersuchung über die extremsten Lichtintensitäten, die verschiedensten Wellenlängen, die mannigfachen Anomalien des Farbensehens, sorgfältige Berücksichtigung aller in Betracht kommenden psychophysiologischen Factoren, Exactheit der Resultate und vorsichtige Zurückhaltung in ihrer Verwerthung. So sind namentlich unsere genaueren Kenntnisse der verschiedenen Formen der Farbenblindheit durch König aufs Wesentlichste gefördert, die wichtige Thatsache, dafs die Total-

Farbenblinden mit dem Centrum ihrer Netzhaut nichts sehen, ist durch ihn gefunden worden.

Den eigentlichen Anstofs zur Gründung dieser Zeitschrift hat König gegeben. Im Anschlufs an seine Thätigkeit fafste er zu Ende der 80er Jahre den Plan, ein Centralorgan für physiologische Optik oder auch für Sinnesphysiologie im Allgemeinen zu schaffen, und fand für die Verwirklichung seiner Absicht, unterstützt durch das Interesse und die Autorität von Helmholtz, bald die äufsere Möglichkeit. Der Wunsch nach einem Genossen des Unternehmens führte dann, unter Festhaltung des ursprünglichen Gedankens, zugleich zu seiner Ausdehnung über die ganze Psychologie, wie ja beides in dem Doppeltitel unserer Zeitschrift sich ausprägt. Auch um den Fortbestand der Zeitschrift, als er einmal vorübergehend bedroht erschien, hat König sich das maafsgebende Verdienst erworben. Aber was sie ihm wesentlich zu danken hat, bleibt doch seine nimmer ermüdende tägliche Arbeit an ihr. Ungeachtet des dunklen Schattens, der über ihm schwebte, hat er ihr bis in seine letzten Tage mit stets gleicher Freudigkeit seine besten Kräfte gewidmet, musterhaft durch seinen Fleifs, seine Gewissenhaftigkeit und seine Pünktlichkeit. Wir werden wenige Schritte thun können, ohne ihn schmerzlich zu vermissen, aber um so dankbarer in Ehren halten, was er uns gewesen ist.

Ebbinghaus.

Johann Ambrosius Barth.

Ueber das Erkennen von Intervallen und Accorden bei sehr kurzer Dauer.

Von

C. Stumpf.

Verkürzung der Dauer von Toneindrücken kann in manchen Beziehungen Beiträge liefern zur Lösung theoretischer Fragen. Man hat sie zur Untersuchung der physiologischen Bedingungen des Hörens, aber auch der psychologischen Vorgänge bei der Tonwahrnehmung herangezogen. In letzterer Beziehung bleibt allerdings immer zu bedenken, dafs die Kriterien, an die sich der Beobachter im Nothfall wie an einen Strohhalm klammert, nicht nothwendig dieselben sein müssen, die unter gewöhnlichen Umständen die Hauptrolle spielen. Ein Merkmal kann wesentlich sein, aber längere Zeit gebrauchen, um wirksam zu werden, ein anderes ist vielleicht nur auxiliär, aber rascher zu erfassen. Eben darum können aber solche Versuche dienen, Kriterien, die unter gewöhnlichen Umständen in einer nicht genau erkennbaren Weise blos mitwirken, isolirt zu beobachten und die Thatsache und Richtung ihrer Wirksamkeit genauer festzustellen.

Die Aufgaben der Beobachter bei den bisherigen Versuchen waren, soweit psychologische Fragen in Betracht kamen: 1. Schnellste Reaction auf Töne verschiedener Höhen, sobald überhaupt ein Ton wahrgenommen oder sobald ein tiefer von einem hohen vorher bekannten unterschieden worden war (Auerbach und v. Kries, G. Martius), 2. Reaction nach Erkennung von Dur- und Molldreiklängen (Tanzi), 3. Erkennen der absoluten Tonhöhe (Abraham und Brühl), 4. Unterscheidung mehrerer Töne und Bestimmung ihrer Reihenfolge und der durch sie gebildeten Melodie bei schnellstem Wechsel (Abraham und K. L. Schaefer); 5. Urtheil über Einheit oder Mehrheit der gehörten Töne bei Zweiklängen von verschiedenem Intervall

(M. MEYER); 6. Schnellste Reaction auf Grund solcher Urtheile (M. MEYER); 7. Erkennung des Intervalls bei Zweiklängen, deren tieferer Ton verstärkt war (M. MEYER); 8. Urtheil über Einheit oder Mehrheit bei harmonischen Zusammenklängen bis zu 6 Tönen (R. SCHULZE); 9. Dasselbe Urtheil bei Zweiklängen von verschiedenem Intervall mit fortschreitender Verkürzung der Zeitdauer bis zum Minimum (R. SCHULZE).[1]

In näherer Beziehung zu den im Folgenden zu beschreibenden Versuchen stehen nur die zuletzt erwähnten 5 Versuchsreihen.[2] Und da die Veranlassung zu den meinigen theilweise in Bedenken lag, welchen diese Versuche mir ausgesetzt scheinen, so will ich diesen Bedenken zuerst Ausdruck geben.

Auf die Folgerungen, welche MEYER an seine Ergebnisse knüpft, will ich hierbei nicht zurückkommen, da ich das Unlogische darin früher genug gekennzeichnet zu haben glaube. Bezüglich der Versuche selbst aber scheint es mir ein Fehler, sich mit einem einzigen Beobachter zu begnügen. In psychologischen und psychophysischen Dingen sind der individuellen Verschiedenheiten so viele auch unter den Geübten, auch unter den sogenannten Musikalischen, dafs nur die Untersuchung einer gröfseren Zahl vor einseitigen und schiefen Theorien schützt. Speciell bei Zeitverkürzungen zeigt sich, dafs mancher, der sich

---

[1] Auf welche Versuche WUNDT in seinem „Grundrifs der Psychologie" 1896, S. 116 hindeutet, ist mir nicht klar. Nachdem er die Verschmelzungsgrade der Intervalle angeführt und sogar der kleinen und der grofsen Terz verschiedene Grade zuerkannt hat, fährt er fort: „Ein Maafs für den Grad der Verschmelzung erhält man in allen diesen Fällen, wenn man während einer gegebenen, sehr kurzen Zeit einen Zusammenklang einwirken und den Beobachter entscheiden läfst, ob er blos einen Klang oder mehrere Klänge wahrgenommen hat. Wird dieser Versuch öfter wiederholt, so ergiebt die relative Anzahl der für die Einheit des Klangs abgegebenen Urtheile ein Maafs für den Grad der Verschmelzung."

Auf diese Methode als eine zu versuchende habe ich zwar selbst schon 1890 hingewiesen; aber eine so bestimmt hingestellte Behauptung über ihre Leistungsfähigkeit, wonach man sogar den Unterschied in der Verschmelzung der beiden Terzen, der bisher niemals festgestellt wurde, dadurch bestimmen könnte, mufs sich doch wohl auf ausgedehnte Erfahrungen gründen, deren Veröffentlichung demnach zu erwarten steht.

[2] MAX MEYER. Ueber Tonverschmelzung u. die Theorie der Consonanz. *Zeitschr. f. Psychol.* 17, 401 f. 1898.

RUDOLF SCHULZE. Ueber Klanganalyse. *Wundt's Philosoph. Studien* 14, 471 f. 1889.

für musikalisch hält und es in der gewöhnlichen Praxis auch wirklich ist, gegen anscheinend weniger Musikalische zurücktritt. Ueber Meyer's Versuchsperson G., von ihm als „gut musikalisch gebildeter und vielfach bewährter Beobachter" bezeichnet, will ich nur erwähnen, daſs ich denselben gleichfalls nebenbei zu den unten zu beschreibenden Versuchen herangezogen habe. Es fand sich, daſs er in einer Versuchsreihe mit sehr kurzen Zeiten, wo die Aufgabe gestellt war, das gehörte Intervall zu bezeichnen, unter 19 Fällen nur 3 richtige Urtheile abgab (sie fielen jedesmal auf die Terz), während ein wirklich gut musikalischer und geübter Beobachter unter genau gleichen Umständen unter 17 Fällen nur 3 verfehlte. Die sonstige Beobachtungsfähigkeit dieses unseres geschätzten Mitarbeiters wird dadurch natürlich nicht bestritten. Auch war Meyer's Fragestellung leichter (nur „Einheit oder Mehrheit?") und die Zeiten länger. So werden wir denn auch Mehreres aus seinen Ergebnissen bestätigt finden, während Anderes mit den erweiterten Erfahrungen im Widerspruch steht. Aber eben die Entscheidung darüber, was ein individueller und was ein allgemeinerer Zug ist, läſst sich nur durch Vermehrung der Versuchspersonen gewinnen. Und dabei zeigen sich doch auch noch andere mehr formelle Unterschiede: in Hinsicht der Constanz der Ergebnisse, der Durchsichtigkeit der Tabellen überhaupt, endlich auch Unterschiede in der Fähigkeit und den Ergebnissen der Selbstbeobachtung der Einzelnen während der Versuche, die für die nachherige Verwerthung von groſser Bedeutung werden können.

Durch Meyer's Publikationen wurde R. Schulze veranlaſst, Versuchsreihen zu veröffentlichen, welche er bereits 1891—93 im Leipziger psychologischen Institut auf Grund ähnlicher Fragestellungen gemacht hatte. Auf diese muſs ich etwas näher eingehen.

In der ersten Versuchsreihe wurden Zusammenklänge einfacher Töne (von Gabeln), welche im Verhältniſs der ersten sechs harmonischen Theiltöne zu einander standen, in verschiedenen Combinationen (bald nur einer davon, bald drei, vier etc.) in wechselnder Anordnung angegeben. Der Eindruck dauerte jedesmal 2 Secunden. Drei Beobachter, darunter ein sehr musikalischer, hatten die Aufgabe, zu sagen, ob sie einen oder

mehrere Töne hörten (nicht aber, wie viele und welche). In den Tabellen werden die Urtheile „Ein Ton“ zusammengestellt.

Schulze zieht nun aus diesen Tabellen in erster Linie den Schlufs, dafs ein Zusammenklang blos zweier Töne, z. B. der Töne 1:6 oder 5:6, durch allmäliche Hinzufügung der übrigen harmonischen Theiltöne immer einheitlicher werde. In der That zeigt zum Beispiel die Abtheilung 3 der zweiten Tabelle beim Zusammenklang der fünf Töne von den Verhältnifszahlen 2:3:4:5:6 folgende Urtheilszahlen der drei Beobachter: 4, 13, 18 (so oft erklärte also jeder den Zusammenklang für Einen Ton). Dagegen beim Zusammenklang der sechs Töne 1:2:3:4:5:6 waren die bezüglichen Urtheilszahlen: 48, 17, 22. So erheblich stieg also durch blofse Hinzufügung des Grundtons die Schwierigkeit, den Zusammenklang als eine Mehrheit von Tönen zu erkennen.

Nun aber drängen sich starke Einwendungen bezüglich der ganzen Versuchseinrichtung auf. Zunächst ist eine nicht unbeträchtliche Ungleichheit unter den gebrauchten Intervallen in Hinsicht der Tonregion. Die Octave gehört noch der tiefen Region an (*A*—*a*). Die Terzen liegen schon in der mittleren (a^1—cis^2, cis^2—e^2). Das macht einen Unterschied in Bezug auf die Analysirbarkeit, der nichts mit dem Intervall als solchem zu thun hat. Ferner — und das erweckt am meisten Bedenken — ist nirgends in der ganzen Abhandlung von der Intensität und von den Mitteln, genau gleiche Intensitäten herzustellen, die Rede. Es heifst nur: „Der Experimentator schlägt zwei oder mehrere Stimmgabeln an und giebt dann ein Klingelzeichen, worauf der Reagent (Beobachter) den Gummischlauch dem Ohr nähert.“ Wer bürgt nun dafür, dafs die sechs Gabeln mit gleicher Stärke, und zwar nicht nur mit gleicher physischer Stärke, sondern so, dafs gleiche Tonstärke resultirte, angeschlagen wurden? Bei Tönen verschiedener Höhe ist es schwer genug, auch nur zu sagen, ob ihre Stärke als Empfindung genau gleich ist oder nicht. Noch viel schwieriger ist es natürlich, sie durch Anschlag mit freier Hand gleich stark für die Empfindung zu erzeugen. Dazu kommt weiter, dafs Gabeln von so beträchtlicher Höhe ungleich schnell verklingen, selbst wenn sie auf Resonanzkästen stehen. Das Experiment begann immer erst 2 Sec. nach dem Anschlagen der Gabeln und dauerte seinerseits auch noch 2 Sec. Während 4 Sec. können sich aber solche Unter-

schiede des Verklingens schon geltend machen. Ferner kommt es auf die Stellung der Gabeln zur Schallröhre an und auf die Fortpflanzung innerhalb derselben, in welcher Beziehung auch Unterschiede sein können. Endlich sind die Stimmgabeln jedenfalls nach einander angeschlagen worden; denn 6 Gabeln gleichzeitig anzuschlagen und dazu gleich stark, das wird keinem gelingen. Aber beim Anschlagen nach einander ist die erste doch schon einigermafsen schwächer geworden, wenn die letzte angeschlagen wird. Es ist also auch die Dauer des Abklingens nicht die gleiche, und es wird sehr darauf ankommen, welche zuletzt angeschlagen wurde.

Solange nichts angegeben wird, wie alle diese — nach meiner Meinung unter den angegebenen Umständen theilweise geradezu unüberwindlichen, bei Gabeln etwa nur durch elektrische Erregung lösbaren — Schwierigkeiten experimentell beseitigt wurden, solange bleiben die Versuche ohne alle Beweiskraft, und man kann sehr leicht sich eine Erklärung für die angegebenen Resultate ausdenken, die mit psychologischen Dingen gar nichts zu thun hätte.

Verfasser zieht aber aus seinen Tabellen aufser dem obigen allgemeinsten Ergebnifs auch die Folgerung, dafs gewisse Personen leichter durch die ungeradzahligen, andere durch die geradzahligen Theiltöne zu Einheitsurtheilen verleitet werden, dafs es also für jedes Individuum einen Normal-Obertonklang gebe, d. h. einen, welcher die gröfsten Schwierigkeiten der Analyse bietet. Ich kann nicht finden, dafs die dafür herangezogenen Zahlen der Tabelle III hinreichend starke Unterschiede zeigen, um diese merkwürdige Folgerung zu stützen. Aus Tabelle IV aber geht überhaupt nichts derartiges hervor, sie lehrt nur, dafs Vergröfserung des Intervalls die Einheitsurtheile verringert, was sich ja leicht versteht.[1]

---

[1] Wenn übrigens der Verf. S. 472 sagt: „Von solchem Verhalten ist keinem Musiker oder Tonpsychologen etwas bekannt", so darf ich wohl auf meine Tonpsychologie II, 319 f. verweisen, wo als erste unter den Bedingungen für die Analyse gleichzeitiger Töne ihre Distanz angeführt ist, wie es auch sonst bei jeder Gelegenheit von mir betont wurde.

Aufserdem ist es aber ein grofses Mifsverständnifs der Helmholtz'-schen Lehre vom Mechanismus des Hörens, dafs aus dieser die genannte Folgerung fliefse, die erst der Verf. bestätigt zu haben glaubt. Nach Helmholtz wird, wie jeder weifs, der Zusammenklang nur dann „gestört",

In Schulze's zweiter Versuchsreihe wurden immer nur zwei Töne zugleich angegeben, dagegen die Zeitdauer immer mehr verkürzt, und zwar von 0,14" bis auf 0,004". Es wurden sämmtliche Intervallarten der chromatischen Leiter innerhalb der eingestrichenen Octave vorgelegt. Hier functionirte nur Ein Beobachter, der aber an Feinheit des musikalischen Gehörs den früheren noch überlegen war. Er versuchte immer zuerst den Klang nachzusingen und gab dann an, ob es ein oder zwei Töne waren. In den Tabellen (VII und VIII) werden nun die Zahlen der falschen Urtheile (Ein Ton) zusammengestellt und daraus geschlossen, dafs die wachsende Entfernung der Töne von einander hauptsächlich die Analyse erleichtert, während die Verwandtschaft nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Nun ist es richtig, dafs die kleine Secunde 45 falsche Fälle aufweist, die Octave nur 7. Aber dazwischen ist der Gang der entsprechenden Zahlen für die Intervalle mit fortschreitender Vergröfserung dieser: 12, 18, 12, 8, 10, 12, 7, 10, 9, 8 (unter je 60 Fällen). Ich kann hierin keine irgendwie regelmäfsige Abnahme erkennen. Das einzige Bemerkenswerthe an der ganzen Reihe ist die grofse Zahl bei der kleinen Secunde, aber dieses Intervall liegt ja eben nahe an der Unterscheidungsschwelle für gleichzeitige Töne überhaupt und kann nicht aus demselben Gesichtspunkte wie die übrigen Intervalle betrachtet werden.

In einer weiteren Tabelle (IX) sind die Zeiten zusammengestellt, in denen das Zweiheitsurtheil überhaupt unmöglich wurde. „Diese Tabelle zeigt" — nach dem Verfasser —, „dafs die kleine Secunde e—f [sc. e^1—f^1] bereits bei einer Einwirkungsdauer von 0,14 Secunden nicht mehr analysirt werden konnte, während erst bei 0,007 Secunden ... die Fähigkeit aufhörte, die Octave c—c^1 [sc. c^1—c^2] zu analysiren." Aber eine genauere Besichtigung zeigt, dafs eine deutliche Abnahme überhaupt nur stattfindet bis zur grofsen Terz. Von da an bis zur Octave bewegen sich die Zeiten zwischen 0,009 und 0,006 unregelmäfsig hin und her, und obendrein sind dies doch Unterschiede, die rein

wenn die Töne sehr nahe beisammen liegen. Ueber diese Grenze hinaus hat die Entfernung der Fasern von einander, bez. ihre Gröfsendifferenz, als solche mit der Leichtigkeit oder Schwierigkeit der Analyse nach Helmholtz absolut nichts mehr zu schaffen.

zufällig d. h. durch die unvermeidlichen Schwankungen der objectiven Zeitmessung bedingt sein können.

Ganz unverständlich ist mir aber die Behauptung des Verfassers, dafs die Schwebungen bei diesen Versuchen eine wichtige Rolle für die Analyse gespielt hätten, insofern die Versuchsperson daraus auf das Vorhandensein zweier Töne geschlossen hätte. Er berechnet die Anzahl der Schwebungen, die bei jedem der gebrauchten Intervalle noch in den erwähnten Minimalzeiten stattfanden. Sie liegt zwischen 3,1 und 0,6 Schwebungen und nimmt mit der Erweiterung des Intervalls zunächst ab, dann wieder zu (kleine Secunde 3,1, Quarte 0,6, Octave 1,8).

Da nun der Gang der Schwebungszahlen hiernach nicht correspondirt mit dem der Minimalzeiten selbst, und noch weniger mit der Regel, dafs die weiteren Intervalle leichter analysirt werden sollen, so sieht man nicht ein, wie er dafür als Erklärung dienen soll. Vollends in der eigens beigefügten Rubrik, wo die Schwebungen auf ganze Zahlen abgerundet sind, werden ja beinahe alle Intervalle einander hierin gleich, indem sie bis auf vier unter ihnen sammt und sonders Eine Schwebung liefern.

Ferner werden Schwebungen in dieser Region, in der eingestrichenen Octave, überhaupt nur bis zu etwa 150 in der Secunde noch vernommen; und an dieser Grenze natürlich nur unter den günstigsten Umständen, namentlich bei längerer Tondauer, bei starktönenden, unmittelbar ans Ohr gehaltenen Gabeln, als eine letzte Spur von Rauhigkeit.[1] Nun sollten aber hier selbst bei der Sexte d^1 h^1, wo sie 198 betragen, ja bei der Octave c^1 c^2, wo sie 264 betragen, noch Schwebungen vernommen werden; und dies noch dazu bei Tönen, die durch eine Röhre geleitet waren, und innerhalb eines so winzigen Bruchtheils einer Secunde, dafs nur 1—2 dieser raschen Schwebungen, ja öfters nicht einmal eine ganze Schwebung (0,6 etc.) ins Ohr gelangen konnte. Der Beobachter mag sehr musikalisch und sehr geübt gewesen sein. Aber um dies zu vollbringen, müfste er schon fast das Gras wachsen hören.

---

[1] Herr Dr. K. L. Schaefer hat die kleine und die eingestrichene Octave auf meinen Wunsch in dieser Hinsicht durchgeprüft. In der kleinen liegt die Grenze etwa bei 70 Schwebungen.

Wenn nun auch, nach der sogleich zu begründenden Vermuthung, die Empfindungsdauer thatsächlich länger gewesen sein dürfte, als es der Verfasser annimmt: immer bleibt es doch unmöglich, so rasche Schwebungen in dieser Tonregion überhaupt wahrzunehmen. Man mag die reine Octave c^1 c^2 beobachten, bis einem Hören und Sehen vergeht: sie ist glatt wie polirter Marmor.

Dafs die Versuchsperson öfters angab, den Ton „mit einem Vorschlag“ gehört zu haben, und zwar besonders bei der Octave, mag jeden anderen Grund haben, auf Schwebungen kann es sich nicht beziehen. Nur in einem einzigen Falle mögen sie eine Rolle gespielt haben, nämlich wieder bei dem Intervall des Halbtons, wo auf 0,14 Sec. 3 Schwebungen kamen. Sie scheinen hier aber die Analyse vielmehr erschwert zu haben, denn gerade hier ist die Minimalzeit, bei welcher Analyse nicht mehr möglich war, wesentlich gröfser als bei allen übrigen Intervallen.

Auf die an die Versuche geknüpfte Theorie der Tonverwandtschaft, die auch in sich betrachtet der Schwächen genug enthält, will ich nun nicht mehr eingehen. Dagegen sei ein Bedenken erwähnt, das sich an die Zeitangaben knüpft. Zeiten wie 4 oder auch 7 oder 9 Tausendstel einer Secunde sind so kurz, dafs hier jede Art von Tonwahrnehmung an der Grenze anlangt. Es fanden ja nur 1 bis 2 Schwingungen währenddessen statt. Bei Einer Schwingung hört man überhaupt keinen Ton sondern höchstens ein knallartiges Geräusch. Bei zweien kann eine Gehörsempfindung entstehen, die von einem ganz exceptionellen Gehör (O. ABRAHAM) sogar als Ton von bestimmter absoluter Höhe erkannt wird. Aber dafs ein gleichzeitiges Tongemisch von einer und zwei Schwingungen oder von einer und $1^1/_5$ Schwingungen noch analysirt, ja sogar die Töne in vielen Fällen richtig nachgesungen würden, wie hier behauptet wird, ist eine kaum glaubliche Leistung. Man sieht sich daher auf die Vermuthung geführt, welche M. MEYER bereits äufserte (*Zeitschr. f. Psychol.* 20, 446) und auch Prof. KÜLPE mir mündlich aussprach, dafs die chronographisch gemessene Oeffnungszeit des Schlauches nicht zusammenfiel mit der wirklichen Empfindungsdauer, dafs vielmehr durch Reflexion in den Röhren die Dauer der Tonempfindung verlängert wurde. Wir werden weiter unten bei unseren eigenen Versuchen Bestätigungen dafür finden. War dies aber der Fall, dann verlieren die Zeitunterschiede der

Schlauchöffnung und die weiter daraus berechneten Schwebungsunterschiede für die verschiedenen Intervalle vollends jede Basis. Denn man kann natürlich nicht voraussetzen, dafs diese physikalischen Nachwirkungen in genauer Proportion zur Zeit der Schlauchöffnung selbst stehen.

Sonach mufs ich diese Untersuchung in ihren Haupttheilen für verfehlt halten, wenn auch Einzelnes zu beachten bleibt. Ich rechne dahin die letzte Tabelle XI, worin angegeben wird, wie oft jedes Intervall richtig nachgesungen wurde (Verfasser unterscheidet die Analyse überhaupt oder das Mehrheitsurtheil und die „genaue Analyse", d. h. das richtige Heraushören und Nachsingen der Töne). Die gröfste Zahl weist in dieser Hinsicht die Octave auf. Dann folgen in merklichen Abständen die übrigen Intervalle, unter denen allerdings eine bemerkenswerthe Reihenfolge, etwa eine mit dem Consonanzgrad oder dem Tonabstand übereinstimmende, nicht zu erkennen ist. Die Octave zeigte sich also als das Intervall, welches am leichtesten zu erkennen war, sobald überhaupt zwei Töne darin unterschieden wurden. Dies werden wir bestätigt finden, wie es denn auch aus der überragenden musikalischen Bedeutung der Octave ohne Weiteres zu verstehen ist. Das heifst aber nicht so viel, dafs sie am leichtesten zu analysiren wäre; in welcher Beziehung vielmehr das Gegentheil stattfindet, da sie am öftesten mit dem Einklang verwechselt wird. —

Ich habe nun im Sommer 1899 zwei Versuchsreihen mit ähnlichen Fragestellungen gemacht, doch wurde nicht die Frage nach Einheit oder Mehrheit überhaupt gestellt, sondern die bestimmtere Frage nach dem Intervall zweier gleichzeitiger Töne in der einen Serie, und nach der Anzahl und Ordnungszahl der augenblicklich gehörten unter 6 vorherbestimmten Tönen in der anderen Serie. Die Frage nach Einheit oder Mehrheit sollte man in so unbestimmter Weise überhaupt nur bei sehr unmusikalischen Menschen stellen, bei denen billigerweise nicht mehr zu verlangen ist. Bei Musikalischen ist es zweckmäfsig, die Frage concreter zu formuliren, um ihren Bewufstseinszustand so vollständig als möglich zu übersehen.

Erste Untersuchung:
Bestimmung des Intervalls gleichzeitiger Töne.

Von drei in einer Flucht liegenden Zimmern dienten die beiden äufseren als Tonerzeugungs-, beziehungsweise Tonbeobachtungszimmer, das grofse mittlere zur Durchleitung des Schalles vermittelst weiter Röhren und zur Regulirung der Zeitdauer. Die letztere versuchten wir auf sehr verschiedenen Wegen, gelangten aber schliefslich zu dem Princip, dessen sich auch R. Schulze bedient hatte: es wurde ein Hahn in der Schallleitung auf kurze Zeit geöffnet. Um die Herstellung der nötigen Einrichtungen, die sich mit vielen Schwierigkeiten verknüpft zeigten, haben sich die Herren Dr. F. Schumann und Dr. K. L. Schaefer verdient gemacht, der letztere überdies durch die grofse Geduld und Genauigkeit, mit welcher er während sämmtlicher Versuche die Auslösung besorgte.

Es wurde in die Schallleitung ein Metallröhrenstück von $1^1/_2$ cm Durchmesser eingesetzt, das einen sehr leicht drehbaren Hahn enthielt. An dem Hahngriff war eine dünne Stange befestigt. Diese trug vermittelst eines kleinen Hakens an einer daran befestigten über eine Rolle laufenden Schnur ein Gewicht. Wurde die Stange, die Dr. Schaefer vor jedem Versuch festhielt, losgelassen, so drehte das fallende Gewicht den Hahn und wurde dann, um jedes störende Geräusch zu vermeiden, von Dr. Sch. mit der Hand aufgenommen. Kurz vorher und nachher gab er dem Tonerzeuger und den Beobachtern die nöthigen Signale. Die Oeffnungsdauer wurde durch das Chronoskop gemessen, indem bei jeder der beiden Stellungen der Stange, die dem Beginn und Schlufs der Röhrenöffnung durch den Hahn entsprachen, elektrische Contacte angebracht wurden, die den durch das Chronoskop gehenden Strom öffneten und schlossen.

Der Ton mufs nun allerdings in Folge der Bewegung des Hahnes während der kurzen Dauer noch anschwellen und abnehmen, und insofern liegen die Bedingungen für das Urtheilen nicht ganz so günstig, als wenn er während der vollen Zeit die ganze Stärke hätte, doch kommt es hier ja überhaupt nur darauf an, sehr kleine Zeiten zu erhalten und sie während einer Versuchsreihe möglichst unverändert beizubehalten.

Bis zur vierzehnten Versuchsreihe betrug die Dauer 0,225 Sec., von da wurde sie auf 0,150, endlich bei einer Reihe, bei der

nur ich allein beobachtete, auf 0,075, und bei einer letzten Reihe noch darunter durch Verengung des Schlauches und des Hahnes verringert. Die Messung ergab Schwankungen innerhalb einer Reihe bis zu 0,01 Sec. Die Constanz darf also als eine befriedigende gelten.

Bei der Verringerung der Zeit zeigte sich nun aber keine Verschlechterung des Urtheils, im Gegentheil waren die Ergebnisse in den zwei letzten Reihen gerade besonders gut. Unter den 30 Urtheilen bei 0,075 Sec. waren nur 9 falsche, und unter den 30 bei weniger als 0,075 Sec. nur 7 falsche: eine so geringe Zahl, wie ich sie nur sehr selten erreichte. Natürlich kommt in Betracht, dafs die Uebung gewachsen, vielleicht auch die Disposition besonders gut war, aber höchst wahrscheinlich war die wirkliche Empfindungsdauer überhaupt nicht kürzer geworden. Ich hatte auch subjectiv diesen bestimmten Eindruck (obschon ja daraus allein nichts zu schliefsen wäre). Hier dürften die obenerwähnten Reflexionen in der Leitung in Betracht kommen. Es kann aber auch angenommen werden, dafs die subjective Nachdauer eines Toneindruckes unabhängig sei von seiner objectiven Dauer und somit bei sehr kurzen Eindrücken relativ grofs sei, so dafs die Fortsetzung über eine gewisse Grenze hinaus überhaupt keinen merklichen Einflufs mehr auf die Empfindungsdauer gewänne.

Als Tonquelle diente die früher schon öfters benutzte Flaschenorgel, auf welcher innerhalb der mittleren Regionen eine gröfsere Anzahl von Tönen sorgfältig ausgesucht und nöthigenfalls noch adaptirt wurden, so dafs sie möglichst genau ansprachen und gleich stark in dem Beobachtungsraum vernommen wurden. Der letztere Punkt mufs immer besonders geprüft werden, weil oft genug zwei Töne, die im Erzeugungsraum gleich stark scheinen, in Folge ungleicher Fortpflanzungsverhältnisse in den Schallröhren im Beobachtungsraum nicht gleich stark vernommen werden. Auf diesen Punkt ist auch in der Durchführung der Versuche beständig in erster Linie Bedacht genommen worden, indem immer wieder von den Beobachtern die Töne, welche kurzdauernd gehört werden sollten, zwischendurch auch mit längerer Dauer auf ihr Stärkeverhältnifs geprüft wurden, sowohl einzeln als auch in verschiedenen Combinationen mit einander.

Die Töne wurden im Schallerzeugungszimmer durch einen

Schalltrichter in die 3 cm weite Röhre geleitet, welche in den Beobachtungsraum führte. Hier endigte die Leitung in einen eben so weiten Gummischlauch, an welchem vier rechtwinklige eben so weite Ansätze von gleicher Länge angebracht wurden, so dafs bis zu fünf Beobachter gleichzeitig den Eindruck empfangen konnten. Wir versicherten uns, dafs an jeder der fünf Oeffnungen die Töne gleichmäfsig gut zum Vorschein kamen. Eine solche Multiplication, mit der gehörigen Vorsicht durchgeführt, kann bei akustischen Versuchen dieser Art nicht genug empfohlen werden, nicht nur, weil man dadurch eine gröfsere Anzahl von Beobachtungsreihen auf einmal erhält, sondern auch, weil man sicher ist, dafs sie bei ganz gleichen Reizeinwirkungen gemacht sind, und weil überdies mehr Chancen gegeben sind, dafs einer der Beobachter irgend einen übersehenen Nebenumstand bemerkt, der zu Modificationen in weiteren Versuchen Anlafs giebt.

Es währte lange, bis die Einrichtung so gelungen war, dafs die Töne einerseits nicht unabhängig von der Leitung hinüberdrangen, andererseits stark genug durch die Leitung kamen, um nicht schon durch die Schwäche Unsicherheit des Urtheils zu bewirken. Aber schliefslich wurden diese beiden Bedingungen doch in befriedigendem Maafse erfüllt.

Die Erzeugung der Toncombinationen an der Orgel besorgte mit dankenswerther Ausdauer und Sorgfalt Herr Dr. Schweitzer abwechselnd mit Herrn stud. Pfungst. Die einzelnen Serien umfafsten 20—30 Versuche. Es wurden benutzt: grofse Terz, Quarte, übermäfsige Quarte, Quinte, kleine und grofse Sexte, kleine Septime, Octave, grofse None, grofse Decime, Undecime, übermäfsige Undecime und Duodecime, aufserdem aber auch Fälle mit nur Einem Ton eingeschaltet. Mit dem Intervall, aber auch mit der absoluten Höhe der Töne wurde innerhalb der mittleren Region (zwischen a und g^2) und unter den vorher ausgesuchten gleichstarken Tönen beständig gewechselt. Bis zur 7. Serie fehlten die Sexten, Septime und Undecime, von da ab wurden sämmtliche genannten Intervalle gebraucht. Die Beobachter hatten in einem Heft zu jeder Versuchsnummer ihr Urtheil über das gehörte Intervall hinzuschreiben. Sie wufsten, was für Intervalle überhaupt vorkamen. Zuweilen glaubten sie dennoch, andere Intervalle zu hören, z. B. statt der grofsen die kleine Terz, was dann natürlich ebenfalls registrirt wurde. Die Hauptbeobachter waren Prof. Dr. Kreigar-Menzel (K.), als physikalischer Beobachter von beson-

derer Genauigkeit durch seine langjährigen Messungen über die Erdschwere bekannt, aber auch ausgezeichnet als Musiker, Prof. Heinrich Barth (B.), der berühmte Clavierkünstler, und ich selbst (St.). Krigar-Menzel hat 21 Serien mitgemacht (alle bis auf die zwei letzten), Barth Serie 1—8, 12—14, ich selbst Serie 3—11 und 13—23. Ich bin diesen beiden Herren für ihre langwierige Mühewaltung besonders dankbar. Aufserdem wirkten bei einzelnen Reihen mit: Dr. Schweitzer, von hervorragender musikalischer und experimenteller Begabung, Dr. Abraham, durch sein ungewöhnliches Gehör und eigene akustische Beobachtungen bereits bekannt, Frl. Hutzelmann und stud. Münnich, beide bereits als gut musikalische Beobachter erprobt. Die Ergebnisse dieser Beobachter werde ich aber wegen ihrer geringeren Anzahl nur in zweiter Reihe heranziehen.

K. notirte regelmäfsig, Dr. Abraham meistens nicht blos das Intervall, sondern auch die absolute Höhe der gehörten Töne. Abraham giebt an, dafs er bei gröfseren Intervallen durch sein ausgeprägtes absolutes Tonbewufstsein auch in der Schätzung des Intervalls beeinflufst wird, indem er aus den beiden absoluten Höhen eben das Intervall bestimmen kann. K. stellt für seine Person eine solche Beeinflussung durchaus in Abrede. Das absolute Höhenurtheil stellt sich ihm gleichzeitig mit dem Intervallurtheil ein, aber jedes unabhängig vom anderen, wie denn auch das eine richtig und das andere unrichtig sein konnte.

Ich gebe nun im Folgenden in Tabelle A zunächst in extenso die Uebersicht der Urtheile K.'s, dessen Aufzeichnungen sowohl der Menge nach, als der Form und der systematischen Durchführung nach die anderen überragen. Seine Tabelle ist als die am meisten typische und maafsgebende zu betrachten. Es sind hierbei alle 21 Reihen zusammengerechnet, obschon von der 15. an die Ton-(Reiz-)Dauer auf 0,15 Sec. reducirt wurde, da dieser Umstand auf das Ergebnifs keinen Einflufs hatte. Horizontal über der Tabelle stehen die Bezeichnungen der gebrauchten Intervalle (die kleinen Intervalle sind mit arabischen Ziffern ausgedrückt), vertical links die Bezeichnungen derjenigen, welche der Beobachter zu hören glaubte. Die erste Horizontalreihe giebt also die Verwechslungen mit dem Einklang, die zweite die Verwechslungen mit der Terz, u. s. w. Die Fälle, in welchen Verwechslungen mit einem nicht unter unseren Versuchsintervallen vorkommenden Intervall stattfanden, sind besonders eingetragen.

Tabelle A.

(Absolute Urtheilszahlen für Krigar-Menzel.)

Urtheile	I	III	IV	♯IV	V	6	VI	7	VIII	IX	X	XI	♯XI	XII
I	28	2, 1 kl Tz.	2	2	8	2	2,	1 1 gr. Sec.	13,	4	4	9	4	6,
III		24,	4	1										
IV		$^1/_2$	35	11										
♯IV			1	22	9	5	1							
V				4	29	8	1,							
6						21,	9,							
VI						$^1/_2$	20	2,						
7						1	1,	38,	1 gr. Sept.	2				
VIII		$^1/_2$							25,				$^1/_2$	
IX		1				1		1 kl. None		37	4	$^1/_2$		$^1/_2$
X											25,	7	1	
XI											3,	14,	4	
♯XI												6	20	4
XII													10,	29
zw									1	1	1	1	2	

Also z. B. die Quarte wurde 2 mal für Einen Ton, 4 mal für die grofse Terz, 1 mal für die übermäfsige Quarte gehalten, 35 mal richtig beurtheilt. „$^1/_2$ mal" kommt dadurch heraus, dafs in manchen Fällen (bei K. in ziemlich vielen, bei anderen nur in wenigen) ein Intervall für eins von zweien erklärt wurde, z. B. für None oder Septime, in welchem Falle das Urtheil beiden zur Hälfte zu-

gerechnet wurde. Das verschiedenen Zahlen angefügte Komma bedeutet gleichfalls $^1/_2$. Zw (zweifelhaft) sind die Fälle, in denen überhaupt kein Urtheil zu Stande kam, obschon der Klangeindruck deutlich vernommen wurde.

Tab. B ist aus Tab. A gebildet. Sie enthält statt der absoluten Zahlen Procentzahlen und stellt zugleich die richtigen, falschen und zweifelhaften Fälle übersichtlich zusammen. Die Rubrik für den Einklang ist weggelassen, da er ja ausnahmslos richtig erkannt wurde. Die Anzahlen der richtigen Urtheile über jedes Intervall stehen in der Horizontalreihe r, die Fälle der Verwechslung mit kleineren Intervallen in der Reihe k, die der Verwechslung mit gröſseren Intervallen in der Reihe g.

Tab. C giebt das Nämliche für den Beobachter Stumpf, Tab. D für Barth. In Tab. E sind die Ergebnisse der ersten 14 Reihen, wo gleiche Reizdauer stattfand, für diese drei Beobachter zusammengerechnet. Tab. F endlich stellt die Ergebnisse aus allen Reihen aller Beobachter in Procenten zusammen.

Tabelle B.
(Procente für Krigar-Menzel.)

Urtheile	III	IV	♯IV	V	6	VI	7	VIII	IX	X	XI	♯XI	XII	Summe
EinTon	6	5	5	17	5	7	2	33	9	10,	23,	9	16	148
k	26	10	30	20	33	33	8	2,	5	10,	19,	13	11	221,
r	63	83	55	63	55	56	88	62	84	67	38	48	73	835
g	5	2	10	0	7	4	2	0	0	9	16	25	0	80
zw	0	0	0	0	0	0	0	2,	2	3	3	5	0	15,
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1300

(wirkliche Summe = 519)

Tabelle C.
(Procente für Stumpf.)

Urtheile	III	IV	♯IV	V	6	VI	7	VIII	IX	X	XI	♯XI	XII	Summe
EinTon	12	5	6	9	4	8	0	3	2	3	16	0	5	73
k	17	17	19	18	33	27	24	0	12	6	24	59	18	264
r	64	59	49	66	42	53	71	94	57	58	50	29	77	769
g	17	19	26	7	21	12	5	0	27	33	10	12	0	189
zw	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	5
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1300

(wirkliche Summe = 526)

Tabelle D.

(Procente für Barth.)

Urtheile	III	IV	♯IV	V	6	VI	7	VIII	IX	X	XI	♯XI	XII	Summe
EinTon	21	4	19	26	34,	7	14	67	33	23	5,	14	26	294
k	16	9	62	22	34,	63	77	0	5	27	63	50	38	466,
r	58	73	19	40	25	30	4,	22	62	20	21	23	36	433,
g	5	14	0	8	6	0	4,	11	0	30	5,	9	0	93
zw	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	5	4	0	13
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1300

(wirkliche Summe = 246)

Tabelle E.

(Procente für K. + St. + B. aus den 14 ersten Reihen.)

Urtheile	III	IV	♯IV	V	6	VI	7	VIII	IX	X	XI	♯XI	XII	Summe
EinTon	10	3	6	15	13	9	4	38	13	15	26	9	21	182
k	18	9	40	20	33	45	33	2	11	18	34	40	20	323
r	68	77	47	60	39	37	60	55	67	49	28	37	59	678
g	9	11	7	4	15	9	3	3	8	18	10	12	0	109
zw	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	2	2	0	8
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1300

(wirkliche Summe = 826)

Tabelle F.

(Procente für sämmtliche Beobachter.)

Urtheile	III	IV	♯IV	V	6	VI	7	VIII	IX	X	XI	♯XI	XII	Summe
EinTon	12	3	7	16	8	5	3	24	11	8	13	6	11	127
k	12	12	28	18	32	31	27	3	10	10	32	31	20	266
r	67	70	53	59	51	53	66	66	65	62	42	42	69	765
g	9	15	11	6	9	8	4	5	12	18	11	19	0	127
zw	0	0	1	1	0	3	0	2	2	2	2	2	0	15
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1300

(wirkl[illegible] 1814)

Wir wollen nun die Ergebnisse, welche theils aus diesen Tabellen hervorgehen, theils sonst in den Versuchen hervortraten, zusammenstellen.

1. Der einfache Ton wurde als solcher fast ausnahmslos richtig erkannt und fast niemals mit einem Intervall verwechselt. Wie in Tab. A bei K., so verhält es sich ähnlich in allen anderen Urtabellen. Es sind insgesammt, alle Beobachter zusammengerechnet, 93 Beobachtungen für den Einklang angestellt, und unter diesen sind 89 richtig, 3 falsch (einmal gleich Quinte, einmal gleich Septime und einmal gleich None): offenbar Producte einer zufälligen Unaufmerksamkeit, wie sie selbst bei den sichersten Urtheilen in längeren Reihen nicht fehlen. Bei Unmusikalischen würde dies anders gewesen sein. Sie pflegen schon bei längerer Tondauer nicht selten einen einfachen Ton für eine Mehrheit zu erklären. Auch Herrn G., mit dem Meyer experimentirte, und der bei der Klangdauer von 0,265 Sec. unter 70 Fällen in 16 Fällen 2 Töne zu hören angab, können wir daher nicht mehr zu den wirklich musikalisch Hörenden rechnen.

2. Betrachten wir die Fälle, in denen ein Intervall für Einen Ton erklärt wurde, also die erste Querreihe unserer Tabellen, so fällt sogleich die besondere Stellung der Octave in die Augen. K., der sonst die besten Leistungen hat, erklärte sie in $^1/_3$ aller Fälle für einen Ton, während er sie in fast allen übrigen Fällen, wo er sie überhaupt analysirte, richtig als Octave erkannte. Bei den übrigen Beobachtern ist das Verhältnifs theilweise noch ungünstiger. B. hat unter 18 Fällen die Octave 12 mal für einen Ton erklärt und nur 4 mal richtig erkannt. St. dagegen hat 33 richtige, nur 1 falsches und 1 zweifelhaftes Urtheil. Bei ihm, ebenso bei Münnich, Abraham, Schweitzer enthält die horizontale Rubrik „Ein Ton" überhaupt nur sehr wenige Fälle. In Tab. E und F sind diese individuellen Unterschiede ausgeglichen (sie sind in keinem anderen Punkte so grofs, sonst würde sich auch das Zusammenrechnen nicht rechtfertigen). Man mufs hier also die erste Rubrik hauptsächlich auf den Einflufs von K. und B. beziehen.

Diese Unterschiede erklären sich daraus, dafs die zuletztgenannten Individuen und besonders ich selbst durch die fortgesetzten akustischen Studien, bei denen die Analyse eine Hauptrolle spielt (und man ist natürlich gerade, weil man die Gefahr bei der Octave kennt, besonders darauf bedacht gewesen, sich

von ihr zu emancipiren), hierin eine solche Fertigkeit erlangt haben, daſs Täuschungen auf ein Minimum reducirt werden. Die „Verschmelzung“ der Octave bewirkt ja nicht immer und überall ihre Nichtunterscheidung. Aber daſs sie selbst bei auſserordentlich musikalischen Menschen die Analyse in viel höherem Grade als bei den übrigen Intervallen verhindert, zeigt uns besonders das Beispiel B.'s, aber auch das K.'s.

Die übrigen Intervalle bilden keine ganz deutlich hervortretende Reihe in Hinsicht ihrer Verwechslung mit dem Einklang. Es ist wohl nicht zu verkennen, daſs die consonanteren im Allgemeinen günstiger gestellt sind (siehe besonders die Gesammttabelle F: die höchsten Zahlen bei der Octave, Quinte, Undecime, Terz, Duodecime, ebenso für K. in Tabelle B bei der Octave, Undecime, Quinte, Duodecime, in dieser Reihenfolge). Aber es sind zu bedeutende individuelle Abweichungen, um mit irgend welcher Genauigkeit eine Reihenfolge der Verschmelzungen hieraus zu erschlieſsen. Bei St., der sonst wenig Einheitsurtheile fällt, hat die Undecime relativ viele, bei B. die None auffallend viele Einheitsurtheile u. s. w. Und es machen sich dann diese Abnormitäten in den Gesammtzahlen geltend. Man müſste die Versuche auf noch viel mehr Individuen ausdehnen, damit sie sich genügend ausglichen, aber die Mühe wäre zu groſs, als daſs sie sich lohnte. Bei der Undecime scheint es übrigens nach den beigefügten Bemerkungen im Protokoll öfters an einer wirklichen Ungleichheit der Tonstärke gelegen zu haben, so sehr wir bemüht waren, sie fern zu halten. Auch K. zeigt hier ungewöhnlich viel falsche Urtheile.

Man kann fragen, ob nicht die Gröſse der Distanz eineu Unterschied macht. In gewöhnlichem Falle wirkt vergröſserte Distanz günstig für die Analyse, was man besonders bei Unmusikalischen eclatant beobachten und auch leicht psychologisch begreifen kann. Wenn aber die Zeitdauer so minimal ist, könnte die Distanz eher im umgekehrten Sinne wirken: denn die äuſserst concentrirte Aufmerksamkeit ist naturgemäſs auch nur auf ein einzelnes Gebiet der Tonreihe concentrirt. Man stellt hier, wie mir scheint, seine Aufmerksamkeit immer auf eine gewisse mehr oder weniger enge Tonregion ein, innerhalb deren man das Phänomen erwartet, in unserem Falle auf die mittlere Abtheilung innerhalb des gebrauchten Tonbezirkes. Wenn nun ein besonders groſses Intervall, Duodecime, Undecime, auftritt, so

kann es leicht vorkommen, dafs man nur den unteren Ton oder nur den oberen wahrnimmt, weil die Aufmerksamkeit nicht so schnell wandern kann. Ich will damit nicht sagen, dafs zur Analyse überhaupt ein Wandern nöthig ist, vielmehr können sich bei sonst günstigen Umständen zwei Töne als zwei und als dieses bestimmte Intervall ohne jede Veränderung der Aufmerksamkeitseinstellung aufdrängen. Aber unter so exceptionellen Umständen könnte die erforderliche Concentration der Aufmerksamkeit geradezu nachtheilig wirken, indem, was dem einen Ton zu gute kommt, dem anderen entzogen und dieser so überhört wird.

Ob nun unsere Tabellen wirklich in diesem Sinne sprechen, läfst sich nicht unzweideutig erkennen. Bemerkenswerth ist allerdings die Zunahme der zw bei den grofsen Intervallen (aufser XII). Aber in der Einheitsrubrik ist eine deutliche Zunahme, auch wenn man ein Intervall mit seiner Erweiterung (Terz mit Decime, Quinte mit Duodecime etc.) vergleicht, nicht zu constatiren, allerdings auch nicht eine durchgängige Abnahme. Bald findet das eine, bald das andere Statt.

Wichtig ist nun die Frage, was eigentlich im Falle eines Einheitsurtheils wahrgenommen wurde. Bei Unmusikalischen sind wir schlimm daran, sie können es eben nicht näher angeben. Dagegen sind die Musikalischen häufig dazu im Stande, und zumal K. hat fast immer in seinem Protokoll den gehörten Ton namhaft gemacht: es war in der Mehrzahl der Fälle der tiefere, in einzelnen auch der höhere, niemals ein zwischenliegender. Hierbei sehe ich davon ab, dafs er bei der Tonbezeichnung fast immer um einen halben Ton nach der Höhe fehlging, denn dieser constante Fehler lag offenbar an einer etwas tieferen Abstimmung seines absoluten Tonbewufstseins gegenüber unserer Klangquelle.

3. Wenn wir nun die erste Horizontalrubrik bei Seite lassen und uns also nur an die Fälle halten, wo die Urtheilenden ein Intervall zu hören glaubten, so können wir zunächst die Anzahl der richtigen im Verhältnifs zu den falschen Urtheilen ins Auge fassen, unter den falschen (f) also jetzt verstanden die g + k (die wenigen zw können wir hier bei Seite lassen). Zweierlei kommt hier in Betracht:

a) die grofse Sicherheit des Urtheils überhaupt, welche sich hieraus ergiebt, und die individuellen Unterschiede hierin.

Man sieht sogleich aus den Tabellen, dafs die r bei K. weitaus, auch bei St. noch bedeutend die f überwiegen. Bei B. allerdings sind mehr f als r. Aber in den Gesammttabellen überwiegen wieder die r. Bei K. findet sich dieses Uebergewicht auch für jedes einzelne Intervall, nur bei der Undecime ist eine minimale Abweichung. Bei St. findet es sich gleichfalls überall, nur mit Ausnahme zweier Intervalle (kleine Texte und übermäfsige Undecime).[1]

Hierbei ist nun noch zu bedenken, dafs der Fall nicht so liegt wie etwa, wenn man über die Frage zu urtheilen hätte: welcher von zwei aufeinanderfolgenden Tönen ist der höhere? Denn hier wären überhaupt nur zwei Urtheile möglich (vom zweifelhaften und vom Gleichheitsurtheil abgesehen). Der zweite ist der höhere, oder er ist der tiefere. Dagegen, wo es sich um die richtige Benennung eines Intervalls handelt, sind natürlich mindestens so viele falsche Urtheile möglich, als andere Intervalle vorgelegt werden. Eigentlich aber noch mehr, da auch die übrigen musikalisch gebräuchlichen Intervalle wenigstens bis zur Duodecime in Frage kommen und zuweilen auch wirklich genannt wurden. Während also dort, bei der Höhenvergleichung zweier aufeinanderfolgender Töne, das Verhältnifs r : f = 50 : 50 % ein absolutes Schwanken, reine Zufälligkeit des Urtheils bedeutet und mindestens 75 % r verlangt werden müssen, um dem Urtheil einen anständigen Grad von Sicherheit zuzuschreiben, aus dem sich etwas schliefsen läfst, bedeutet hier Gleichheit der r und f schon eine erhebliche Sicherheit des Urtheils. Hiernach betrachte ich beispielsweise B.'s Leistung, obschon die f sogar schon überwiegen, immer noch als ein Zeichen bemerkenswerther Urtheilsfähigkeit.

---

[1] Man könnte es für richtig halten, bei der Zählung der r und f die Duodecime aufser Betracht zu lassen, da hier g-Urtheile ohnedies ausgeschlossen seien, insofern die Urtheilenden wufsten, dafs kein gröfseres Intervall vorkam. Doch würden sich die Ergebnisse dadurch nicht irgend wesentlich verändern. Auch ist zu erinnern, dafs hiernach ebenso bei der grofsen Terz die k-Urtheile ausgeschlossen wären, während doch factisch öfters die kleine Terz als das gehörte Intervall bezeichnet wurde, ferner dafs auch sonst zuweilen Intervalle von den Urtheilenden angegeben wurden, von denen sie recht wohl wufsten, dafs sie nicht zu den vorgelegten gehörten, z. B. Secunde, kleine None.

b) Die Unterschiede unter den Intervallen in Bezug auf ihre Erkennbarkeit.

Vergleichen wir das Verhältnifs der r und f bei den verschiedenen Intervallen. Folgende Reihenfolge der Intervalle in Bezug auf die Gröfse des Quotienten ergiebt sich aus Tab. B, C, E und F (denen mit gröfseren absoluten Zahlen).

Tab. B: VIII, IX, 7, IV, XII, V; X, III, VI, ♯IV, 6, ♯XI, XI.
„ C: VIII, XII, III, V, 7, IV; X, XI, IX, VI, ♯IV, 6, ♯XI.
„ E: VIII, IV, IX, XII, V, III; 7, X, ♯IV, 6, ♯XI, VI, XI.
„ F: VIII, XII, III, IX, IV, V; 7, X, VI, ♯IV, 6, XI, ♯XI.

Durchgängige Constanz zeigt sich nur, insofern überall und immer die Octave, und zwar weitaus, an der Spitze bleibt. Man kann sagen, dafs sie so gut wie immer richtig beurtheilt wird, wenn sie überhaupt als Intervall, als Zweiheit von Tönen erkannt wird. Hierin stimmen auch M. Meyer's und R. Schulze's Ergebnisse mit den meinigen überein.[1]

Im Uebrigen aber ist eine ganz bestimmte Reihenfolge nicht aufzustellen. Dies hängt theilweise an gewissen Abnormitäten oder besser individuellen Eigenthümlichkeiten, die sich auch an den besten Beobachtern finden. So stehen namentlich bei K. die None und Septime auffallend günstig, was dann auch bei der grofsen Anzahl von K.'s Urtheilen auf die Summentabellen E und F erheblichen Einflufs gewinnt.

Nur soviel läfst sich noch deutlich erkennen, dafs in der ersten Hälfte der Intervallreihe aufser der Octave allgemein auch die Duodecime, Quarte und Quinte zu stehen kommen.[2] Man kann darin einen Einflufs der Consonanz, beziehungsweise Verschmelzung erkennen; aber es wäre, wie man sieht, verfehlt, aus Versuchen dieser Art den Consonanzgrad überhaupt bestimmen zu wollen. Wahrscheinlich hat aufser Zufälligkeiten und individuellen constanten Eigenthümlichkeiten (die auf habituellem Merklichkeits- oder Gefühlsübergewicht gewisser Intervalle für eine Person

---

[1] Meyer a. a. O. 407, Schulze a. a. O. 487 (Tab. XI).

[2] Auch in einer Versuchsreihe Meyer's, bei welcher die Aufgabe einer Benennung des Intervalls gestellt, das Urtheil überdies dadurch, dafs der tiefere Ton immer stärker als der höhere angegeben wurde, erschwert, dagegen die Zeitdauer auf 0,52 Sec. verlängert war, ergab sich, dafs die dissonanten Intervalle weniger gut erkannt wurden. Doch enthält die Tabelle nur geringe Versuchszahlen (a. a. O. 408).

beruhen mögen) besonders auch der Umstand Einflufs, ob ein Intervall in harmonischer Beziehung einen mehr oder weniger ausgesprochenen Charakter trägt. Die Undecime und die übermäfsige Undecime haben wenig mit Accordbildungen zu thun. Man kann wohl von einem Undecimenaccord reden, aber er gehört zu den seltensten Bildungen. Dagegen spielen die Septime und None als Begrenzung von Accorden eine bedeutende Rolle. Damit mag ihre erleichterte Erkennbarkeit namentlich bei K. zusammenhängen.

Ob die Distanz der Intervalltöne auch einen maafsgebenden Einflufs hat auf ihre Erkennbarkeit (Analyse überhaupt vorausgesetzt), läfst sich nach diesen Zusammenstellungen nicht sagen, wenn man auch im Allgemeinen vermuthen mag, dafs gröfsere Intervalle schwerer erkennbar werden.

4. Vergleichen wir endlich die falschen Urtheile untereinander, so bieten sich zwei wichtige Züge dar.

a) Die Verwechselungen betreffen in den weitaus meisten Fällen benachbarte Intervalle, solche, die sich nur um einen halben oder ganzen Ton, auch wohl um zwei Tonstufen vom wirklich gehörten Intervall unterscheiden.

Man sieht dies in der Tabelle A, aber auch in den hier nicht in extenso mitgetheilten Urtabellen von St. und B. Bei den übrigen Personen zerstreuen sich die Verwechselungen mehr, aber diese haben eben geringere absolute Urtheilsziffern; bei der Zusammenrechnung läfst sich auch hier einigermaafsen dasselbe erkennen.

Es geht hieraus hervor, dafs unter solchen Versuchsumständen die Distanz der Intervalltöne für die Erkennung sehr wesentlich sein mufs. Denn nach dem reinen Consonanzprincip hätte man erwarten müssen, dafs die Verwechselung vorzugsweise die in der Consonanzreihe benachbarten Intervalle beträfen; dass also z. B. Sexten mit Terzen verwechselt würden, Dissonanzen unter sich, nicht aber mit Consonanzen. Hier wurde hingegen, um besonders markante Beispiele aus den Urtabellen anzuführen, von B. die Septime 13 mal mit der VI verwechselt, 2 mal mit der 6, und nur je einmal mit drei nichtbenachbarten Intervallen. Die XI verwechselte B. 8 mal mit der X, 2 mal mit der IX, und nur je einmal mit zwei anderen nichtbenachbarten (viel kleineren) Intervallen. Die ♯IV wurde von demselben 10 mal mit der IV ver-

wechselt, niemals mit irgend einem anderen Intervall. Die ♯ XI wurde von St. 18 mal mit der XI, 5 mal mit der XII, 3 mal mit der X verwechselt, und nur je einmal mit drei anderen nichtbenachbarten Intervallen. Das nämliche Intervall wurde von K. 4 mal mit der XI, 10½ mal mit der XII, einmal mit der X und niemals mit einem der anderen Intervalle verwechselt. Von demselben Beobachter wurde die ♯ IV 11 mal mit der IV, 4 mal mit der V verwechselt, einmal mit der III, sonst mit keinem Intervall. Ebenso verwechselte Schweitzer die ♯ XI 6 mal mit der XII und nur einmal mit einem nichtbenachbarten Intervall, Münnich die XI 4 mal mit der X, und nur je einmal mit drei nichtbenachbarten Intervallen. U. s. f.

Man sieht zugleich, dafs die auffallendsten Beispiele meist Dissonanzen betreffen und besonders die übermäfsige Quarte und ihre Octavenerweiterung (überm. Undecime). Dies hängt indessen wohl damit zusammen, dafs bei diesen Intervallen überhaupt besonders viele falsche Urtheile stattfinden (s. u.).

Auch dieses Ergebnifs stimmt überein mit Befunden Meyer's an dem Beobachter G., welche ich damals auch schon an mir selbst gelegentlich mehrfach bestätigt fand.[1] Aber es ist nun in gröfserem Umfang bei ausgesuchten Beobachtern festgestellt und mufs als eine allgemeingültige Eigenthümlichkeit der Tonurtheile unter solchen Umständen gelten.

Theoretisch ist es unstreitig von Interesse. Man kann es nachträglich verstehen, konnte es aber apriori nicht erwarten. Verstehen: denn ein bestimmtes Intervall besitzt zwar im Allgemeinen nicht eine ganz bestimmte Distanz seiner Töne, wohl aber gilt dies innerhalb eines gewissen relativ engen Tonbezirks. Die Quinte *c—g* und die Quinte *d—a* unterscheiden sich hinsichtlich der Distanz ihrer Töne natürlich nur äufserst wenig, und in unseren Versuchen wurden ja wenigstens die gröfseren Intervalle nur unter sehr geringen Veränderungen der absoluten

[1] Meyer a. a. O. 407: „Die Fehler bestanden gewöhnlich darin, dafs Intervalle von wenig verschiedener Distanz mit einander verwechselt wurden; so die Quarte mit der Quinte oder die grofse Terz mit der Quarte. Aeufserst merkwürdig jedoch ist, dafs der schauerlich dissonante Tritonus sehr häufig als Quarte oder Quinte bezeichnet wurde, sehr selten als Tritonus. Diese Beurtheilung des Tritonus als Quarte oder Quinte zeigte sich auch bei Prof. Stumpf, als dieser unter denselben Versuchsumständen (mit etwas längerer Klangdauer) einige Beobachtungen machte."

Höhe angewandt. Begreiflich ist also das Ergebnifs wohl und ohne Widerspruch mit meinen früheren Aufstellungen, zumal da der Einflufs des Distanzprincips sich gerade in Verwechselungen, also falschen Urtheilen zeigt. Aber unerwartet war es dennoch, weil man apriori nicht wissen konnte, dafs das Consonanzmerkmal bei so starker Zeitverkürzung so sehr an Wirksamkeit verlieren würde. Unter gewöhnlichen Umständen werden z. B. Terzen und Sexten in der That eher miteinander verwechselt, als Sexten und Septimen (ich erinnere mich entsprechender Erfahrungen), obwohl Verwechselung von Intervallen bei musikalisch Gebildeten überhaupt selten vorkommt.

Man mufs hieraus, scheint mir, schliefsen, dafs das Consonanzmerkmal, obgleich es das primäre und essentielle für die Definition des Intervallbegriffs ist, eine gröfsere Zeit gebraucht, als wir sie anwandten, um für das Urtheil als untrüglicher Leitfaden zu dienen, während das Distanzmerkmal weniger von der Zeitverkürzung beeinflufst wird.

Dies kann man wohl daraus erklären, dafs wir uns in der Musik in den Consonanzcharakter eines isolirten Intervalls um so mehr vertiefen, auch seine Gefühlswirkung um so intensiver erleben, je länger der Eindruck dauert. Bei allzu kurzen Eindrücken, wo das Bewufstsein schon durch die Aufgabe, die Töne überhaupt auseinanderzuhalten, stark in Anspruch genommen ist, bleibt uns so zu sagen nur so viel intellectuelle Kraft übrig, als eben hinreicht, um noch den Abstand der Töne, ihren rein qualitativen Unterschied, annähernd zu erfassen.

Doch zeigt immerhin die relativ grofse Zahl der r gegenüber den f namentlich bei K. und St. und vor Allem in den Fällen der Octave, dafs der Consonanzcharakter auch hier keineswegs ganz verloren geht und bei der vollkommensten Consonanz sogar sehr wesentlich mitwirkt.

b) Die Verwechslungen erfolgen in weit höherer Anzahl gegenüber kleineren als gegenüber gröfseren Intervallen.

In allen unseren Tabellen springt dieser Zug ohne Weiteres in die Augen. Auch die hier nicht mitgetheilten Tabellen von Münnich und von Schweitzer ergeben denselben Zug: M. hat 30 k, 112 r, 16 g, Schw. hat 41 k, 135 r, 27 g. Bei Frl. H. und Dr. A. halten sich k und g allerdings die Wage, aber diese Beiden hatten überhaupt nur sehr kleine Urtheilszahlen.

Auch dies ein Ergebnifs, das man nicht hätte voraussagen können, sicherlich nicht in diesem Maafse. Eine überzeugende Erklärung hierfür weifs ich nicht zu geben. Man kann ja anführen, dafs im Allgemeinen die kleineren Intervalle die gewöhnlicheren sind. Aber dies gilt doch vor Allem für den melodischen Gebrauch, für die Aufeinanderfolge, während wir hier gleichzeitige Töne hatten.

Für die gleichzeitigen Töne kann man nur etwa so argumentiren. Da die Accorde sich aus Terzen und Secunden aufbauen, so kommen diese Intervalle nothwendig in Accorden öfter vor als alle anderen. Aber auch Quarten kommen öfter vor als Sexten, Septimen öfter als Nonen, und diese öfter als Undecimen: weil das folgende Intervall immer durch Hinzufügung einer neuen Terz in den Accord hineinkommt und also das frühere immer schon mit dabei ist (ausgenommen, wenn Elision stattfindet). Es ist möglich, dafs hierin die Erklärung liegt. Aber in Ermangelung weiterer stützender Anhaltspunkte — die Selbstbeobachtung und die Erinnerung bei den übrigen Herren giebt mir hierüber keinen näheren Aufschlufs — wage ich sie nicht für sicher auszugeben.

Soviel ist gewifs, dafs es sich nicht um ein allgemeines Gesetz für die Schätzung von Tondistanzen handelt. Denn bei sehr kleinen Tonunterschieden (unter einer halben Tonstufe) sind vielmehr Ueberschätzungen die Regel. Man kann beide Fälle insofern unter einen Gesichtspunkt bringen, als man auch hier wieder die Schätzung nach der Seite des Gewöhnlichen erfolgen läfst; was dann zugleich als eine Art theoretischer Bestätigung der eben versuchten Erklärung dienen könnte. Auch an das Ergebnifs unserer Versuche über Reinheitsurtheile könnte man hierbei zurückdenken, wonach man bei Verstimmungen für Verkleinerung eines Intervalls empfindlicher ist als für Vergröfserung. Doch glaube ich nicht, dafs eine wirkliche Beziehung unseres gegenwärtigen Falles zu diesem besteht. —

Ich füge noch einige gelegentliche Bemerkungen hinzu, welche sich bei diesen Versuchen aufdrängten:

Besonders viel hängt bei Versuchen mit sehr kurzen Eindrücken von der nervösen Disposition, Frische oder Ermüdung u. s. w. ab; wie ich dies an meinen eigenen Reihen constatiren konnte.

Aber auch die momentane zufällige Richtung und Bereitschaft der Aufmerksamkeit bei jedem einzelnen Versuch ist von besonderem Einflufs. Es kam vor, dafs einer einen Eindruck ganz überhörte, welchen die anderen so deutlich wie immer vernommen hatten. Die Aufmerksamkeit brauchte nicht überhaupt abgelenkt zu sein, sie war vielleicht nur auf eine andere Octave eingestellt.

Ferner zeigten sich hier wie bei anderen Versuchsreihen eigenthümliche Strömungen des Urtheils, nicht blos derart, dafs z. B. 14 mal hintereinander nur richtige, 6 mal hintereinander nur falsche Urtheile abgegeben wurden, was natürlich mit der nervösen Disposition zusammenhängt, sondern auch derart, dafs eine temporäre Vorliebe für die Angabe irgend eines Intervalls eintrat, dessen Wortbild oder Tonbild gerade im Bewufstsein in den Vordergrund getreten war, oder endlich so, dafs bestimmte Verwechslungen zeitweise das Uebergewicht hatten; wie z. B. K. in der Serie 13 und 14 regelmäfsig die Decime als None beurtheilte, sonst niemals.

Die Urtheilsbildung erfolgte erst nach dem Eindruck und bedurfte einer gewissen Zeit, während deren keine Störung durch Sprechen eines Anderen u. s. w. stattfinden durfte, ohne dafs alle Möglichkeit der Urtheilsbildung aufgehoben wurde. Alle stimmten darin überein, dafs das Urtheil sich an dem „Erinnerungsbild“ vollzieht, wie man übrigens dieses auch näher definiren mag. In schwierigeren Fällen nahm ich ein inneres Nachsingen zu Hülfe, fand dann allerdings auch hierbei Schwierigkeiten.

Einmal war ein Tonreiz durch einen Versuchsfehler zu lange gerathen: diese unerwartete Dauer setzte uns alle so in Bestürzung, dafs sie das Urtheil v e r h i n d e r t e. Ebenso wurde das Urtheil nicht gefördert, sondern gestört, wenn einmal einer der Töne schon vorher hörbar war. Natürlich wurde in solchen Fällen der Versuch nicht gerechnet.

Mehrere Beobachter hatten ein ausgesprochenes Gefühl subjectiver Leichtigkeit gegenüber der Terz. Nur sie wurde zugleich in der ersten Reihe als angenehm empfunden, „wie eine Oase in der Wüste“ (K.) In späteren Reihen auch noch die Decime und die beiden Sexten. Sonst war von Annehmlichkeitsunterschieden bei diesen kurz dauernden Eindrücken und der auf das Erkennen gerichteten Gemüthsverfassung nichts zu bemerken.

Zweite Untersuchung:
Bestimmung von Accordtönen.

Diese Untersuchung wurde mit der ausdrücklichen Absicht der Nachprüfung von SCHULZE's Resultaten angestellt. Ich wünschte mir ein Bild von den dabei vorkommenden experimentellen und psychologischen Verhältnissen zu machen und zu sehen, ob nicht das eine oder andere von seinen Ergebnissen sich auch unter einwandfreieren Versuchsumständen doch bewahrheitete.

WUNDT's Theorie von der einsmachenden Kraft des Tones 1 und seine Ableitung der Verschmelzungsthatsachen aus der Gewöhnung an die harmonischen Obertöne (Nachklang der HELMHOLTZ'schen Lehre von der psychologischen Klangzerlegung, die HELMHOLTZ aber später selbst aufgegeben) habe ich früher als eine unbegründete bezeichnet. Ich würde aber natürlich, wenn Versuche etwas davon bestätigten, nicht zögern, es anzuerkennen. Es wurden daher wie bei SCHULZE die 6 ersten harmonischen Theiltöne eines Klanges als Tonmaterial benützt. Diese wurden in verschiedener Anzahl und verschiedenen Combinationen vorgelegt und die Aufgabe dahin formulirt: bei kurzdauernden Eindrücken zu sagen, welche von den 6 Tönen im gegebenen Fall in dem Tongemisch vorhanden waren. Die Beurtheilenden wufsten, dafs es sich nur um diese Töne handle, und hatten sie vor den Versuchen einzeln gehört.

Die Aufgabe war also erheblich schwerer gestellt als bei SCHULZE, wo sie nur zu sagen hatten, ob sie einen oder mehrere Töne überhaupt hörten, nicht einmal wie viele. Es hat aber, wie schon bemerkt, keinen rechten Zweck, bei sehr musikalischen Menschen — und nur solche können unter so erschwerten Umständen einigermaafsen übersichtliche Resultate geben — die Frage so unbestimmt zu stellen, weil bei der Zeitdauer von einer Secunde und darüber wirklich musikalische Individuen thatsächlich genauere Urtheile abzugeben in der Lage sind, vorausgesetzt dafs es sich um gleich starke Töne handelt.

Es wurden nicht so kurze Zeiten angewendet wie bei der vorangehenden Untersuchung, aber auch nicht so lange wie bei SCHULZE, der die Eindrücke 2 Secunden lang wirken liefs. Die Dauer betrug etwa eine Secunde und wurde regulirt durch ein Pendel von entsprechender Länge, welches den Hahn drehte.

Als Klangquelle benutzte ich zuerst wie SCHULZE Stimmgabeln auf Resonanzkästen, um zu probiren, ob nicht auf irgend eine Weise doch möglichst gleich bleibende und unter sich gleiche Intensitäten herzustellen wären. In die Resonanzkästen der Gabeln von 100, 200, 300, 400, 500, 600 Schwingungen wurden Schläuche geleitet, welche durch ein System von dreiarmigen Glasröhren zuletzt in den Hauptschlauch mündeten, der den Klang in das Beobachtungszimmer leitete. Durch langes Probiren wurde diejenige Lage der Schlauchendigungen in jedem Kasten ermittelt, welche für jede Gabel unter Voraussetzung eines gleich starken Anschlages eine möglichst gleich starke Tonstärke im Beobachtungszimmer ergab. Aber alles half nichts. Wir mufsten darauf verzichten, durch angeschlagene Gabeln zu Accorden von hinreichend gleicher Stärke der Töne zu gelangen.[1]

Hierauf wählte ich als Klangquelle wieder unsere Flaschenorgel und zwar die Töne c, c^1, g^1, c^2, e^2, g^2 (nebst einigen dissonanten Zusammenstellungen). Durch einen grofsen Schalltrichter, der einige Schritte vor der Orgel stand, wurde der Klang in die Röhre geleitet, die zum Beobachtungszimmer führte. Jeder dieser Töne wurde durch kleine Veränderungen an dem Anblaseröhrchen zu einer möglichst gleichen Stärke mit den übrigen gebracht, und zwar zu einer gleichen Stärke im Beobachtungszimmer an der Röhrenmündung. Vollkommen ist dieses Ziel freilich auch hier kaum zu erreichen, aber es fanden jetzt wenigstens keine gröberen Ungleichheiten statt.

Nun ist aber noch ein Uebelstand in Hinsicht der Stärke, der bei solchen Versuchen überhaupt nicht ausgeschlossen werden kann, so lange man Töne von diesen Verhältnifszahlen wählt, den man also nur eben bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigen mufs. Fügen wir zum Ton 1 die Töne 2 und 3 hinzu, so bilden diese unter sich einen Differenzton 1, verstärken also den Ton 1. Ebenso 3 und 4, 4 und 5, 5 und 6. Ebenso

---

[1] Bei Versuchen über Unterschiedsempfindlichkeit für aufeinanderfolgende Töne kann man, gehörige Uebung des Experimentators vorausgesetzt, mit angeschlagenen Gabeln auskommen, weil jeder mifslingende Fall, wo nur die geringste Stärkeungleichheit zu bemerken ist, durch einen anderen ersetzt werden kann. Gegenüber 6 Tönen aber, die gleichzeitig gleichstark erklingen sollen, ist der Experimentator nicht in der Lage, den Erfolg seiner Bemühung in jedem Einzelfall zu controliren und Mifslingendes auszuschalten.

wird auch 2 verstärkt, sobald es durch andere Töne, wie 3 und 5, 4 und 6, als Differenzton miterzeugt wird. Kurz, es werden mannigfache Verstärkungen entstehen, die den tieferen Tönen mehr als den höheren zu Gute kommen, weitaus am meisten aber dem Ton 1. Das ist ein Umstand, der immer noch an Schulze's merkwürdigen Ergebnissen Schuld sein kann, wenn auch sonst alle Vorsichtsmafsregeln getroffen wären. Es scheinen allerdings Differenztöne eine gewisse kurze Zeit zu gebrauchen, um überhaupt im Ohr aufzutreten (nicht blos, um wahrgenommen zu werden). Aber bei zwei Secunden Hördauer, wie er sie anwandte, dürfte diese Zeit schon überschritten sein.

Als Versuchspersonen dienten bei diesen Versuchen hauptsächlich Herr Pastor Fehl, seit mehreren Semestern Theilnehmer unserer Uebungen, und Herr stud. H. Beide sind nicht so hervorragend musikalisch wie die Versuchspersonen der vorher-

Tabelle I.

Vorgelegte Toncombinationen	Beobachter H.					
	1. Reihe		2. Reihe		3. Reihe	
a) 1	1	1	1	1	1	1
b) 1 6	6	1 6	1 6	1 6	1 6	1 6
c) 1 2 3 4 5	1 3 5	2 5	1 2 3 5	1 2 3 5	1 2 3 5	1 2 3 5
d) 1 2 3 4 5 6	1 3 5	1 3 4 5	1 3 4 5	1 2 3 4 5	1 3 4 5 6	1 3 5
e) 2 3 4 5 6	2 4 5	2 3 5	2 3 5	2 3 5	2 3 4 5 6 (?)	2 3 4 5
f) 1 3 4 5 6	1 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5	1 2 3 5	1 3 4 5	1 3 4 5 6 (?)

Vorgelegte Toncombinationen	Beobachter F.					
	1. Reihe		2. Reihe		3. Reihe	
a) 1	1	1	1	1	1	1
b) 1 6	1 6	1 5	1 6	1 6	1 6	1 2 (?) 6
c) 1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6	1 2 3	1 2 3 5	1 2 3 4	1 4 6	1 2 4 5
d) 1 2 3 4 5 6	1 2 5	1 2 4	1 2 3 4 5 6	1 4 6	1 2 3 4 6	1 2 3 4 5 6
e) 2 3 4 5 6	1 3 4 5	2 3 6	2 3 4 6	1 2 4 5 6	2 4 5 6	1 2 4 5 6
f) 1 3 4 5 6	1 2 4 6	1 (?) 2 4 5	1 4 5 6	1 3 (?) 4 6	1 4 5 6	1 4 5 6

Tabelle II.

Vorgelegte Toncombinationen	Beobachter H.				Beobachter F.			
	Erste	Zweite	Dritte	Vierte	Erste	Zweite	Dritte	Vierte
	Versuchsreihe				Versuchsreihe			
a) 1	1	1	1	1	1	1	1	1
b) 1 2	1 2	1 2 (?)	1 2	1 2 (?)	1 2	1 2	1	1 2
c) 1 2 3	1 3	1 3	1 3	1 3	1	1 2 3	1 2	1 2
d) 2 3 4	2 3 4	3 4	2 3 4	2 3 4	2 3 4	2 3 4 5	2 3 ? 5	2 3 4
e) 3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4 5	3 4 5	2 4 5 6	2 3 4	2 4 6	2 3 4 5 6
f) 4 5 6	4 5 6	4 5	4 5 6	4 5 6	4 5 6	4 5 6 7	4 5 6	? 4 5 7
g) 2 3 4 5	2 3 5	2 3 4 5	2 3 4 5	2 3 4 5	2 4 5	2 3 4 5 6	2 3 4 5	2 3 4 5 6
h) 2 3 4 5 6	2 3 4 5 6	2 4 5 6	3 4 5 6	3 4 5 6	2 4 5	1 2 4 5 6	1 2 4 5 6	1 2 4 5 6
i) 1 2 3 4 5 6	1 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	1 3 4 5 6	1 3 4 5 6	1 2 ?	1 2 4 5	1 2 4	1 2 3 4 5
k) $d^1\ f^1\ h^1$	$d^1\ f^1\ h^1$	$d^1\ f^1\ h^1$	$d^1\ f^1\ h^1$	$d^1\ f^1\ h^1$	Sept.-Acc.	Sept.-Acc.	Sept.-Acc.	Sept.-Acc. 4 Töne
l) $d^1\ f^1\ c^2$	$d^1\ f^1\ c^2$	$d^1\ f^1\ c^2$	$d^1\ f^1\ c^2$	$d^1\ f^1\ c^2$	$d^1\ f^1\ h^1$	Sept.-Acc.	Sept.-Acc.	Sept.-Acc.
m) 4 5 7 ($c^2\ e^2\ b^2$)	4 5	4 5	4 5	4 5	4 5 6 7	2 4 5 7	3 4 5 7	4 5 7

gehenden Untersuchung, aber immerhin gut ausgebildet. Der erste spielt Orgel, Clavier, Violine, der zweite Clavier. Im Hören von Obertönen war H. nicht geübt. Aufserdem betheiligten sich auch wieder Herr Dr. Abraham und Herr stud. Münnich, aber nicht regelmäfsig und lange genug, als dafs ihre Ergebnisse verwerthet werden könnten. Die Ergebnisse der beiden ersten Herren dagegen führe ich in extenso an.

In Tabelle I giebt die erste Rubrik die vorgelegten, mit a) bis f) bezeichneten Toncombinationen, wobei die Ordnungszahlen 1 bis 6 die oben genannten Theiltöne bedeuten. Die übrigen Rubriken geben die von den Beobachtern wahrgenommenen Töne. Analog ist die Einrichtung der Tabelle II, deren letzte Gruppen auch dissonante Zusammenstellungen enthalten. Die einzelnen Toncombinationen wurden in stets wechselnder und unregelmäfsiger Reihenfolge vorgelegt.

Ein eingeschaltetes Fragezeichen bedeutet, dafs der ihm voranstehende Ton nicht sicher wahrgenommen wurde. Ein freistehendes Fragezeichen bedeutet, dafs der Urtheilende an eben dieser Stelle selbst (also z. B. bei 1 2 ? jenseits der beiden ersten sicher wahrgenommenen Töne nach der Höhe zu) noch einen Ton zu hören glaubte, dessen er aber nicht sicher war oder den er nicht näher bestimmen konnte.

Wir verstehen nun im Folgenden unter „wahrgenommenen“ Tönen diejenigen, welche die Beobachter zu hören glaubten. Sie konnten sich täuschen und haben sich öfters getäuscht. Aber im Allgemeinen lehrt schon der Anblick der Tabellen, dafs es sich nicht blos um Schätzungen auf Grund irgendwelcher mittelbarer Kriterien handeln konnte, sondern dafs der Zusammenklang ihnen als eine wirkliche Mehrheit empfundener Töne erschien. Ich wüfste kein secundäres Kriterium anzuführen, das so genaue Urtheile liefern könnte. Die Beobachter sprachen sich aber auch selbst in diesem Sinne aus.

Die Betrachtung der Tabellen ergiebt:

1. Es wurden im Allgemeinen um so mehr Töne wahrgenommen, je mehr ihrer da waren; während bei Schulze im Allgemeinen das Umgekehrte stattfand, insofern der Zusammenklang um so öfter für einen Ton gehalten wurde, je mehr er sich in der Zusammensetzung dem sog. normalen Obertonklang näherte. Von solchem Verhalten läfst sich hier schlechterdings nichts bemerken.

Bilden wir die Gesammtsumme aller vorgelegten und die aller wahrgenommenen Töne bei den verschiedenen Toncombinationen, so erhalten wir folgende Uebersicht:

Tabelle I:

Vorgelegt:	a) 12	b) 24	c) 60	e) 60	f) 60	d) 72
Wahrgenommen:	„ 12	„ 23—24	„ 45	„ 45—46	„ 50—53	„ 50

Tabelle II:

Vorgelegt:	a) 8	b) 16	c)—f) je 24	g) 32	h) 40	i) 48
Wahrgenommen:	„ 8	„ 13—15	„ 16—27[1]	„ 32	„ 35	„ 35—36

Mit der Anzahl der vorgelegten Töne wächst also im Allgemeinen auch die der wahrgenommenen, wenngleich nicht in demselben Grade, sondern abnehmend, was sich leicht versteht.

Speciell kann man noch, mit Rücksicht auf die Frage, wie das Hinzutreten des Tones 1 wirkt, die Fälle e) und d) in der Tab. I, sowie h) und i) in der Tab. II vergleichen. Die Gesammtzahl der wahrgenommenen Töne erfährt auch hier nicht eine Verminderung, sondern (wenigstens in Tab. I) eine Steigerung, wenn der Ton 1 zu den Tönen 2 3 4 5 6 hinzukommt. Und dies ist um so beweiskräftiger, als in Folge des schon erwähnten Umstandes bei 2 3 4 5 6 nothwendig 1 als starker Differenzton auftritt und andererseits bei 1 2 3 4 5 6 der bereits vorhandene Ton 1 verstärkt wird. Dies mufs dahin wirken, dafs im ersten Fall leicht mehr Töne, im zweiten leicht weniger Töne (in Folge Ueberhörens der schwächeren) wahrgenommen werden. Trotzdem nimmt selbst hier die Gesammtzahl der wahrgenommenen Töne mit der der objectiv vorhandenen zu, wenn auch nicht in gleichem Maafse.

Sondert man die Ergebnisse beider Beobachter, was hier wohl richtiger, so tritt die Zunahme bei H. um so stärker in die Erscheinung, während diese bei F. in Tab. I fast verschwindet, in Tab. II sich umkehrt. Bei H. steigt die Summe durch Hinzutritt des Tones 1 zu 2 3 4 5 6 in Tab. I von 21 auf 24, in Tab. II von 20 auf 24. Bei F. steigt sie in Tab. I nur von 25 auf 26 und sinkt in Tab. II von 18 auf $14\,^1/_2$. Dies liegt aber nach Ausweis unserer Tabellen daran, dafs eben F. bei I in 3 von

[1] Hier hat F. öfters Töne hinzugehört. Bei H. allein ergeben sich für diese Rubriken auf je 12 vorgelegte Töne je 8—12 wahrgenommene [8 für c), 11—12 für d)—f)].

6 Fällen, bei II in 3 von 4 Fällen den Differenzton 1 zu der Combination 2 3 4 5 6 hinzuhörte. Selbst die Ausnahme also wird zur Bestätigung.

Wenn wir ferner die Reihen c) und d) in Tab. II vergleichen, also die Combinationen 1 2 3 und 2 3 4, so werden allerdings bei d) im Ganzen mehr Töne wahrgenommen als bei c). Aber eine vollkommen genügende Erklärung hierfür liegt darin, dafs man die tiefere Octave $c^1 : c^1$ (Ton 1 und 2) schwerer auseinanderhält als die höhere Octave $c^1 : c^2$ (Ton 2 und 4), und dafs wiederum bei 2 3 4 der Ton 1 als Differenzton hinzukommt.

Hiernach darf man wohl hoffen, dafs die Legende von der vereinheitlichenden Wirkung des Tones 1 als solchen und von dem Einflufs, den das häufige Hören obertonreicher Klänge auf die Analyse von Zusammenklängen haben soll, nicht weiter fortgepflanzt werde.

2. Es wurde im Allgemeinen ein um so gröfserer Procentsatz der Töne überhört, je mehr Töne gegeben wurden.

Ein Verhalten, das ja gleichfalls sehr leicht begreiflich ist und besondere Versuche nicht erfordert hätte, wenn nicht die Paradoxien SCHULZE's vorlägen. Bezüglich Tab. I ersieht man dieses Verhalten ohne Weiteres aus der Zusammenstellung auf der vorigen Seite. Bezüglich Tab. II kommt in Betracht, dafs FEHL hier häufig Töne hinzuhörte, so dafs man natürlich die Zahl der überhörten nicht aus der Zahl der angeblich gehörten erkennen kann. Wenn wir aus den Urtabellen nur abzählen, wie viele von den jedesmal vorgelegten Tönen überhört wurden, so ergiebt sich

für a)	(1 Ton)	0	der	Gesammtsumme
„ b)	(2 Töne)	$^1/_8$	„	„
„ c)—f)	(3 Töne)	$^1/_6$	„	„
„ g)	(4 Töne)	$^1/_{16}$	„	„
„ h)	(5 Töne)	$^1/_5$	„	„
„ i)	(6 Töne)	$^1/_4$	„	„

Die Brüche nehmen regelmäfsig zu, nur den Fall g) ausgenommen. Da die Unterschiede in der Zahl der vorgelegten Töne ebenso wie der Versuchszahlen überhaupt nur gering sind, kann ja eine solche Ausnahme leicht vorkommen.

3. In Bezug auf die Ordnungszahl der überhörten Töne gilt:

a) Der jeweilig tiefste Ton eines Zusammenklanges wird nur äuſserst selten überhört.

b) Im Uebrigen besteht ein Unterschied zwischen H. und F. in der Art, daſs ersterer mehr die geradzahligen, letzterer mehr die ungeradzahligen Töne überhört.

ad a) In der ganzen Tab. I sind nur 2 Fälle von Ueberhören des tiefsten Tones. In Tab. II finden sich unter 81 Fällen — die Fälle a) zählen wir natürlich nicht mit, wohl aber diesmal die Fälle m) und diejenigen von k) und l), in denen die Urtheilenden bestimmte Töne angegeben haben — nur 7 dieser Art, wobei aber auch noch zu bemerken ist, daſs F. in einigen dieser Fälle einen noch tieferen, subjectiv auch vorhandenen, Ton an Stelle des wirklichen angab.

ad b) Wenn wir aus Tab. I Reihe b)—f) und aus Tab. II Reihe b)—i) die Anzahl der Ueberhörungen für jeden der 6 ersten Theiltöne zusammenstellen, so erhalten wir folgende Uebersicht:

Ton	Tabelle III.			Tabelle IV.		
	kam vor in Tab. I	wurde überhört von H.	wurde überhört von F.	kam vor in Tab. II	wurde überhört von H.	wurde überhört von F.
1	24 mal	2 mal	0 mal	12 mal	0 mal	0 mal
2	18 „	6 „	1 „	24 „	10—12 „	2 „
3	24 „	2 „	13 „	24 „	1 „	13 „
4	24 „	12 „	4 „	24 „	1 „	1—2 „
5	24 „	0 „	10 „	20 „	0 „	4 „
6	24 „	13 „	4 „	12 „	1 „	6 „

Besonders die Tabelle III zeigt in auffallender Weise, daſs bei H. vorzugsweise die geradzahligen, bei F. die ungeradzahligen Theiltöne überhört wurden (natürlich mit Ausnahme des Tones 1, welcher als jedesmal tiefster Ton unter die Regel a) fällt).

In Tab. IV ist das Nämliche nur für die ersten zwei Obertöne (Ton 2 und 3) ersichtlich.

Dies erinnert nun in der That an eine der Aufstellungen Schulze's. Wenn auch der behauptete Sachverhalt gemäſs der Verschiedenheit der Fragestellung nicht der nämliche ist (denn dort sollen von dem einen Beobachter die aus überwiegend geradzahligen, von dem anderen die aus ungeradzahligen Theiltönen bestehenden Theilklänge vorwiegend für einen Ton gehalten werden), und überdies der von ihm behauptete Unterschied aus seinen eigenen Tabellen nicht irgend zuverlässig folgt, so scheint doch nach meinen Ermittelungen etwas Wahres daran zu sein.

Die Ursache dieses interessanten Unterschiedes dürfte, wenn er nicht doch zufällig ist, in individuellen Erfahrungen und Gewöhnungen liegen. Vielleicht daſs Orgelspieler wie F. in Folge der Zusammensetzung gewisser viel gebrauchter Register sich solche Urtheilsdispositionen aneignen. Jedenfalls wäre es verkehrt, daraus für die allgemeine Theorie der Tonverwandtschaft Schlüsse ziehen zu wollen. Die Duodecime ist für solche, die den Ton 3 zu überhören geneigt sind, doch um deswillen nicht stärker verwandt als die Octave. Damit haben diese individuellen Eigenheiten nichts zu thun, und eine Theorie, aus welcher man solche Folgerungen ziehen müſste, würde dadurch nur ihre Unmöglichkeit beweisen.

4. Die dissonanten Dreiklänge d^1 f^1 h^1 und d^1 f^1 c^2, wurden fast in allen Fällen, in welchen überhaupt genauere Angaben erfolgten, richtig erkannt, in 7 Fällen wenigstens im Allgemeinen als Septimenaccorde bezeichnet. Bei dem dissonanten Dreiklang 4: 5: 7 wurde von H. regelmäſsig die Septime überhört, von F. fast immer noch ein Ton der Reihe hinzugehört. Hier ist jedoch zu bemerken, daſs der Ton 7 nur schwach durch den Schlauch kam, so daſs ich selbst ihn gar nicht hören konnte. Auch hatte H. keine Kenntniſs davon, daſs dieser Ton in den Versuchen vorkam, während F. es wuſste.

Etwas Allgemeineres läſst sich bei der geringen Zahl der Versuche in diesen Punkte nicht erschlieſsen, ich hatte sie nur der Abwechslung halber eingefügt.

In früheren Versuchen am Clavier, wobei die Dauer nicht gemessen wurde, aber gleichfalls sehr kurz war, wie sie eben bei einem ganz kurzen Anschlag resultirt, habe ich gefunden, daſs consonante wie dissonante Vierklänge auch von Musikalischen noch leicht als Duraccorde, verminderte Septimenaccorde

u. s. w. erkannt, und daſs von Solchen, die absolute Tonhöhen erkennen, auch diese bezeichnet werden, ja sogar leichter, als wenn die Töne isolirt erklingen. Auch über besondere Leistungen in Hinsicht ganz ungewöhnlicher, ausgesucht schwieriger Aufgaben habe ich damals berichtet (Tonpsychologie II 369). Versuche dieser Art, wobei auch Beispiele aus der praktischen Musik benutzt werden können, wären mit genaueren Hülfsmitteln, als ich sie damals hatte, durchzuführen und zu systematischen Reihen zu erweitern. Ob etwas besonderes dabei herauskommen wird, kann man freilich nicht wissen, auſser etwa, daſs die Grenzen der musikalischen Leistungsfähigkeit in dieser Hinsicht festgestellt und daſs ermittelt würde, wo secundäre Kriterien an die Stelle der wirklichen Analyse treten und welcher Art sie sind. —

Schlieſslich muſs ich aber eine eigenthümliche Erscheinung erwähnen, die sich bei dem Beobachter H. in einigen oben nicht aufgenommenen Versuchsreihen einstellte und die sich stark den Versuchsergebnissen von Schulze annähert. Zwischen den Reihen der Tab. I und denen der Tab. II nämlich fanden zwei Versuchsreihen statt, bei denen ich nur unter drei Zusammenstellungen wechselte: 1 2 3 4 5 6 — 2 3 4 5 6 — 1 3 4 5 6. Jede kam in jeder Reihe viermal vor. Ich gedachte dadurch besonders die in den Reihen der Tab. I hervorgetretene Thatsache zu prüfen, daſs bei H. mehr die geradzahligen, bei F. mehr die ungeradzahligen Theiltöne überhört werden. Die beiden Reihen wurden zunächst nur H. vorgelegt. Die Umstände waren sonst wie vorher. Aber das Ergebniſs war ein sehr unerwartetes: H. glaubte jetzt beständig nur den Ton 1 zu hören. Nur in 3 Fällen, dem ersten der einen, dem zweiten der anderen Reihe schrieb er noch den Ton 2 (c^1) mit einem Fragezeichen hin, in zwei Fällen das Beiwort „voller" (beide Male war es die Combination 1 3 4 5 6), in einem Falle „schwächer" (es war 2 3 4 5 6).

Daraufhin ging ich zum umgekehrten Verfahren über, statt die Anzahl der vorkommenden Zusammenstellungen zu vermindern, sie zu vermehren und auch gelegentlich dissonante Combinationen einzuschalten, wie es in den Reihen der Tab. II geschehen ist. Denn ich vermuthete, daſs die Fälle untereinander zu gleichartig gewesen waren; wie denn auch H. selbst

nach Beendigung der Reihe äufserte: „Es ist ja immer dasselbe". In der That lieferten die nun (Tags darauf) folgenden vier Reihen H.'s die wohlunterschiedenen und übersichtlichen Ergebnisse, wie sie oben mitgetheilt wurden.

Dennoch kann dies nicht der einzige Grund gewesen sein. Denn 1. bleibt es unklar, warum schon der erste Fall in den beiden wunderlichen Reihen unanalysirt blieb, während bei Zusammenstellungen von 5 Tönen niemals in den Reihen der Tab. I und II nur Ein Ton von H. aufgezeichnet wurde; 2. habe ich nach den Versuchen der Tab. II wieder eine Reihe mit H. allein unternommen, bei welcher ich 6 Zusammenstellungen vorlegte, die aber auch sämmtlich aus mindestens 4 und höchstens 6 der harmonischen Töne bestanden (immer vom 1. oder 2. anfangend), die also ebenfalls sehr gleichförmig waren, aber dennoch wohlunterschiedene und der wirklichen Zusammensetzung entsprechende Ergebnisse lieferten.

In drei weiteren Reihen, die ich nun unternahm, um diesem seltsamen Verhalten näher auf die Spur zu kommen, legte ich zuerst wieder nur die 3 obigen Zusammenstellungen vor und erhielt wieder dasselbe Resultat wie in den zwei anormalen Reihen. Dann aber 12 verschiedene Fälle, die zwischen 1 Ton und allen 6 in mannigfachen Combinationen wechselten. Auch hier fand sich die nämliche Unfähigkeit: immer wurde der Ton 1 mit oder ohne 2 angegeben, einige Male auch, wo 1 wirklich fehlte, nur 2, und einmal 1 und 3 (statt 1 2 3). Eine letzte Reihe endlich enthielt 7 Fälle, die wiederum zwischen 1 und den volleren Zusammenklängen wechselten. Diesmal liefs ich auch Herrn F. theilnehmen, um zu sehen, ob nicht ein unbemerkter Versuchsumstand auf ihn in gleicher Weise nivellirend einwirkte. Aber wieder volle Unfähigkeit bei H., normale Leistungen bei F., der nur wieder öfters Töne hinzuhörte.

Vorgelegte Töne:	1 4 5 6	3 4 5	1 2	2 3 4 5 6	4 5 6	1	1 3 5
Urtheile von F.:	1 3 4 5 6	2 3 4 5	1	1 2 3 4 5	4 5 6	1	1 3 4 5
„ „ H.:	1	1 (?) 2	1	2	2	1	1 2 3

Diesmal machen die Urtheile H.'s sogar den Eindruck des rein Zufälligen.

Es bleibt also nur noch übrig, zu schliefsen, dafs der intelligente Beobachter H. (trefflicher Mathematiker), der von

nervösen Stimmungen auch sonst sehr abhängig ist (er mufste später einmal wegen nervöser Störungen eine Heilanstalt aufsuchen), zeitweise zur Analyse überhaupt unfähig wurde. Er analysirte nicht das eine Mal besser, das andere Mal schlechter, sondern einmal analysirte er, und zwar besonders sicher und genau, das andere Mal analysirte er nicht, wenigstens nicht bei consonanten Zusammenklängen in der hier angewandten Lagerung. Es ist als wenn — um mich in einem physiologischen Bild auszudrücken — das durch Uebung erworbene gesonderte Functioniren der einzelnen Hörganglien oder Processe durch einen über die ganze Hörsphäre ausgebreiteten Hemmungsvorgang beeinträchtigt wäre. Erklärt ist mit physiologischen Bildern freilich nichts, da wir von solchen Mechanismen nichts wissen.

Es mag dabei noch eine Art Autosuggestion, anders gesagt eine Urtheils- oder Aufmerksamkeitsträgheit hinzukommen, die in der gleichen nervösen Disposition wurzelt. Wenn einmal im ersten oder in den ersten Fällen der Eindruck der Einheitlichkeit, vielleicht nur in Folge ungenügender Concentration der Aufmerksamkeit, entstanden war, so konnte schon dadurch die Richtung der folgenden Urtheile mit bestimmt werden, wenn dies auch in normaler Verfassung bei einem guten Beobachter nicht der Fall ist. Begünstigt mufste dieser Erfolg natürlich werden durch die in den 2 ersten abnormen Reihen angewandten geringen Unterschiede der Toncombinationen.

Ich erinnere noch an ein eigenes Erlebnifs. Als es sich um feinste Abstimmungsverschiedenheiten der Terzen handelte, lag für mich, solange kleine Terzen ausschliefslich vorgelegt wurden, der subjective Reinheitspunkt unterhalb der physikalischen Reinheit. Als aber in einer späteren Untersuchung grofse Terzen vorgelegt wurden, bei denen er auf der Plusseite liegt, rückte er auch bei der kleinen Terz während dieser Zeit auf dieselbe Seite. Von Nervenstimmungen war hierbei nicht die Rede, die erkannten Unterschiede waren auch nicht geringer als vorher. Aber es war doch auch eine Art Autosuggestion entstanden, die sich auf ganze Urtheilsreihen erstreckte.[1]

Ob nur irgend etwas von dem hier zuletzt Beobachteten und Vermutheten auch auf die Ergebnisse SCHULZE's Anwendung findet, will ich dahingestellt lassen, möchte es aber eher be-

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* 18, 340 f.

zweifeln, da die oben erwähnten Bedenken in Bezug auf seine Versuchseinrichtungen die Aufsuchung von Erklärungsgründen zunächst überflüssig machen. Es war ja in den abnormen Reihen H.'s auch nicht etwa eine zunehmende Zahl der Einheitsurtheile mit zunehmender Zahl der Töne und mit Annäherung an den harmonischen Obertonklang aufgetreten, sondern es waren fast nur Einheitsurtheile, es war Unfähigkeit zur Analyse überhaupt eingetreten. Doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daſs eine ähnliche Verfassung bei den Beobachtern SCHULZE's mitgewirkt habe; in welchem Falle aber die Ergebnisse, auch wenn die Versuchseinrichtung einwandsfrei wäre, nicht als Ausdruck der normalen Urtheilsbeschaffenheit musikalischer Menschen gelten dürften.

(*Eingegangen den 2. August 1901.*)

(Aus der physikalischen Abtheilung des Physiologischen Instituts der Universität zu Berlin.)

Ueber die Flächenempfindung in der Haut.

Von

Dr. Helen B. Thompson und Katharina Sakljewa.

(Mit 1 Fig.)

§ 1.

Durch die experimentelle Untersuchung, über welche im Nachstehenden berichtet wird, sollte die Fähigkeit zur Unterscheidung der Gröfse von Flächen, welche die Haut berühren, geprüft und dabei insbesondere der Einflufs des bei der Berührung ausgeübten Druckes auf die Feinheit dieser Unterscheidung bestimmt werden. Dieses Ziel haben wir zwar, zum Theil aus Mangel an Zeit, nicht vollkommen erreicht; wir glauben aber, dafs es uns wenigstens gelungen ist, einen Fortschritt in der psychologischen Analyse des Urtheils über die Gröfse der berührenden Fläche und den Einflufs des Druckes zu machen.

Zunächst haben wir zwei bereits früher ausgeführte Untersuchungen zu erwähnen, die unserem Thema nahe stehen.

I. Dieselbe Frage ohne Berücksichtigung des Druckes hat M. Eisner zu lösen versucht.[1] Er benutzte zur Berührung kreisrunde Flächen und suchte den Unterschied zwischen den Durchmessern von zwei derselben zu bestimmen, die bei der

[1] M. Eisner. „Ueber die Beurtheilung der Gröfse und der Gestalt von Flächen, welche die Haut berühren." Inaugural-Dissertation zur Erlangung der medicinischen Doctorwürde. Erlangen 1887.

Berührung als eben merklich verschieden in ihrer Gröfse empfunden wurden. Das Verfahren dabei war das folgende: man berührte bei einer Versuchsperson, welche die Augen schlofs, mit zwei verschieden grofsen Flächen dieselbe Hautstelle und die Versuchsperson mufste entscheiden, ob die Flächen von verschiedener Gröfse waren und gegebenen Falls, welches die gröfsere war. Zu diesen Versuchen benutzte M. Eisner aus Hartgummi hergestellte Scheiben, die zur bequemen Handhabung mit einem Metallstäbchen versehen waren, „damit sie, wenn man damit die Haut berührte, nicht drückten, sondern nur deutliche, reine Berührungsempfindung hervorbrächten.“ Es zeigte sich nun eine ziemlich grofse Verschiedenheit in der Unterscheidungsfähigkeit der Haut an verschiedenen Körperstellen. So ergab es sich, dafs auf der Zungenspitze zwei Flächen noch als verschieden grofs empfunden wurden, deren Durchmesser nur $\frac{1}{2}$ und 1 mm betrug; auf dem Rücken, Oberarm, Oberschenkel und Unterschenkel dagegen mufsten zwei als verschieden grofs empfundene Flächen die Durchmesser von 2 und 25 mm haben. Wie wir später sehen werden, war ein so grofser Unterschied bei unseren Versuchen z. B. auf dem Rücken und dem Oberarm durchaus nicht erforderlich. Es ist nun zweifelhaft, ob es M. Eisner wirklich gelungen ist, mit seiner Versuchsmethode immer nur eine reine Berührungsempfindung hervorzurufen, und ob das Urtheil der Versuchsperson sich immer ausschliefslich auf die Gröfse der berührenden Fläche gründete; denn das Aufsetzen der Scheiben vermittelst der Hand konnte unmöglich immer und überall in derselben Art geschehen; es war wohl unvermeidlich, dafs dabei eine mehr oder minder starke Druckempfindung oder eine verschiedene Art der Berührungsempfindung entstand. Diese Factoren spielen, wie wir später sehen werden, eine sehr wichtige, sogar entscheidende Rolle in der Beurtheilung der Gröfse der berührenden Fläche.

Von den sonstigen Resultaten Eisner's können wir die von ihm gefundene Wirkung der Uebung bestätigen, ferner die feinere Empfindung an denjenigen Körperstellen, die gewöhnlich zur Localisation vermittelst der Tastempfindung benutzt werden. Doch haben wir selbst hierüber keine besonderen ausgedehnten Versuchsreihen angestellt, sondern können unser Urtheil nur auf gelegentlich eingeschobene Einzelversuche gründen. Die Ermüdung an den Extremitäten, in Folge deren die Tastempfind-

lichkeit bei längerer Thätigkeit geschwächt erscheint, können wir wenigstens am Oberarm nicht bestätigen. Am Unterarm, sowie am Ober- und Unterschenkel haben wir selbst keine Versuche gemacht.

II. Die erste von uns (H. Th.) hatte gelegentlich einer früheren experimentellen Arbeit die nachfolgenden Beobachtungen gemacht:

a) Um die Unterscheidungsfähigkeit der Haut für die Gröfse einer berührenden Fläche zu prüfen, wurde ein Satz von quadratischen ungefähr 3 mm dicken Korkstücken hergestellt, deren Seitenlänge von 10 bis 20 mm anstieg. Durch aufgeklebte Bleistückchen wurden sie alle zu dem gleichen Gewicht von 20 g gebracht. Legte man nun zwei dieser Korkplatten nach einander in wechselnder Folge auf dieselbe Stelle der Haut auf, so wurde im Allgemeinen die kleinste Korkplatte des betreffenden Paares als schwerer empfunden, ausnahmslos erschien aber allen Versuchspersonen die kleinste Platte (10 mm Seitenlänge) viel schwerer, als die gröfste (20 mm). Manche Versuchspersonen hielten die kleinsten Korkplatten nicht nur für schwerer, sondern auch für gröfser, als die gröfste; Andere hielten es fast für unmöglich, überhaupt irgend ein Urtheil über die Gröfse der berührenden Fläche abzugeben.

b) Da die vorstehenden Erfahrungen zu der Vermuthung führten, dafs die Intensität einer Druckempfindung durch das auf der Flächeneinheit lastende Gewicht bestimmt wird, so wurde ein ähnlicher Satz von Korkplatten wie bei den eben beschriebenen Versuchen angefertigt, jetzt aber die Belastung durch Bleistückchen in der Art ausgeführt, dafs das Gesammtgewicht jedesmal der Gröfse der Fläche proportional, d. h. der Druck auf die Flächeneinheit stets derselbe war. Das absolute Gewicht wurde so gewählt, dafs es bei der gröfsten Korkplatte (20 mm Seitenlänge) 20 g betrug. Wäre die oben ausgesprochene Vermuthung richtig, so hätten alle Korkplatten dieser neuen Reihe beim Auflegen auf die Haut dieselbe Druckempfindung verursachen müssen; jetzt aber erschienen die kleinsten Korkplatten leichter, als die gröfseren.

Aus dieser Beobachtung ergiebt sich daher:

1. Wenn auf zwei verschieden grofsen Flächen an derselben Stelle des Körpers eine gleichstarke Druckempfindung hervorgerufen werden soll, so sind die dazu erforderlichen Belastungen weder

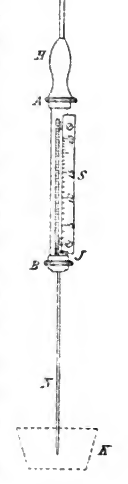
dem absoluten Gewicht nach gleich, noch proportional der Gröfse der Flächen, sondern sie liegen zwischen diesen beiden Grenzen.

2. Die Empfindung der Gröfse der berührenden Fläche wird beeinflufst durch die Gröfse des auf ihr lastenden Gewichtes.

Da nun die früheren Arbeiten über die Unterscheidungsfähigkeit für die Gröfse einer die Haut berührenden Fläche nicht die Möglichkeit einer Beeinflussung des Urtheils durch die Verschiedenheit des Druckes berücksichtigten, so bedürfen sie von diesem Gesichtspunkte aus einer Nachprüfung. In den nachfolgend beschriebenen Versuchen ist dieses nun zum Theil geschehen. Doch ist mit ihnen keineswegs das genannte Gebiet erschöpft und das ganze Problem gelöst. Wir hoffen jedoch, dafs eventuell andere Beobachter für die Fortsetzung und Vollendung dieser Versuche aus dem Nachfolgenden Nutzen ziehen können.

§ 2.

Zu unseren Versuchen wurde der nebenstehend abgebildete Apparat benutzt, der von dem Mechaniker des Physiologischen Instituts Herrn W. Oehmke für unsere Untersuchung besonders hergestellt war. Er besteht aus einem Metallcylinder *AB*, an dessen einem Ende zur bequemen Handhabung der Griff *H* angesetzt ist. Durch eine Oeffnung an dem anderen Ende ist eine Nadel *N* verschiebbar, die sich auf eine in dem Cylinder *AB* befindliche Spiralfeder stützt und diese beim Einschieben zusammendrückt. Damit dieses Verschieben möglichst glatt und reibungslos geschieht, ist die Nadel mit einer langen Führung versehen, zu welchem Zwecke über den Handgriff *H* die Büchse *C* herausragt. Der von der Nadel ausgeübte Druck läfst sich durch einen mit ihr verbundenen Index *I* auf der seitlich angebrachten Scala *S*, welche bis zu einem Drucke von 250 g anstieg, ablese n.



An die Spitze der Nadel *N* wurde ein Kork *K* aufgespiefst. Drückte man diesen nun auf die untersuchte Körperstelle auf, so konnte man an der Scala sehen, wie hoch der ausgeübte Druck war. Um für den kleinen Druck von 20 g eine gröfsere

Genauigkeit zu erzielen, wurde für ihn eine andere schwächere Spiralfeder mit der entsprechenden Scala eingesetzt. In unserer Figur ist das Instrument mit der schwächeren Feder und der zugehörigen Scala abgebildet.

Es wurden für die Versuche nur Korke verwandt, welche möglichst ebene, runde Flächen besafsen. Die Durchmesser der benutzten Korke waren: 24,75 mm, 22,5 mm, 20,5 mm, 17,75 mm, 15,5 mm, 12,75 mm, 10,25 mm, 8,25 mm. Der Kork mit dem Durchmesser von 24,75 mm wurde als constante Gröfse genommen, mit welcher alle anderen verglichen wurden.

Aus der nunmehr folgenden Beschreibung unserer Versuchsmethode geht hervor, dafs stets zwei gleiche derartige Apparate benutzt wurden.

Der Kork von 24,75 mm Durchmesser wurde auf die Nadelspitze des einen Apparates, der Kork von 22,5 mm Durchmesser auf die Nadelspitze des anderen aufgespiefst. Dieses Paar setzte man nach einander mit demselben Drucke, z. B. 70 g, auf eine und dieselbe Körperstelle der Versuchsperson auf. Die gegebenen Antworten wurden als richtige, falsche und unbestimmte notirt. Im letzten Falle wurde der Versuch öfters wiederholt, um zu sehen, ob die Ursache der undeutlichen Empfindung bei der Versuchsperson oder beim Experimentator lag (ungeschicktes, schiefes Aufsetzen des Korkes, gelindes Zittern der Hände u. s. w.). Ein und dasselbe Paar von Korken wurde an einer und derselben Region des Körpers 12 mal aufgesetzt und wenn $^3/_4$ der Antworten richtig waren, wurde der betreffende Unterschied zwischen den Durchmessern als Unterschiedsschwelle der betreffenden Region angesehen. Wenn dieser Bruchtheil nicht erreicht war, wurde der Kork von 22,5 mm durch einen kleineren (von 20,5 mm, 17,75 mm, 15,5 mm u. s. w.) ersetzt und die Versuche wurden auf die beschriebene Weise wiederholt, indem immer derselbe Druck angewendet wurde, bis sich die Unterschiedsschwelle ergab.

Die Versuchsreihen wurden an sieben Körperstellen ausgeführt:

1. auf dem rechten Oberarm;
2. auf der rechten Seite des Brustkorbes, 5—10 cm unter der Achselhöhle;
3. auf der Brust — rechte Mamma;
4. auf dem Bauch — unterhalb des Nabels;

5. auf dem Rücken etwas unterhalb des linken Schulterblattes;
6. auf dem Rücken ungefähr in der Höhe der ersten Lendenwirbel;
7. auf dem Glutäus.

Die verschiedenen Drucke wurden nicht in stets aufsteigender Gröſse genommen, sondern in nachstehender Folge: 70 g, 20 g, 150 g, 100 g und 250 g. Die Versuchsreihen mit dem Druck von 20, 70 und 150 g wurden an zwei Personen dreimal ausgeführt; die anderen Reihen nur je einmal. Um die gewonnenen Resultate nachzuprüfen, wurden noch zwei Personen herangezogen, an denen fünf Versuchsreihen mit den verschiedenen Drucken je einmal ausgeführt wurden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in den weiter unten folgenden Tabellen dargestellt.

Jede Versuchsreihe dauerte mit Einschluſs kleinerer Erholungspausen $1^1/_2$—2 Stunden. Dabei wurden noch folgende Vorsichtsmaaſsregeln beachtet. Die Temperatur des Zimmers wurde immer so hoch gehalten, daſs die Versuchsperson, trotz der Entblöſsung ihres Körpers auch nicht die geringste Kälteempfindung hatte, da sonst die Empfindlichkeit der Haut ungünstig beeinfluſst und auch die Aufmerksamkeit gestört wurde. Nach je 4—6 abgegebenen Urtheilen wurde die betreffende Hautstelle leicht mit der Hand überstrichen, um die eventuellen Nachempfindungen zu löschen, welche die deutliche Wahrnehmung des folgenden Reizes hinderten. Die Versuchszeit für die ersten zwei Personen wurde fast immer Vormittags gewählt, weil zu dieser Tageszeit die Versuchspersonen frischer waren.

Die ersten Versuche stieſsen fast bei allen Versuchspersonen auf Schwierigkeiten; die Flächenempfindung war sehr undeutlich oder vielmehr gar nicht vorhanden; sogar die Flächen mit dem Durchmesser von 17,75 mm, selbst von 20,5 und 24,75 mm wurden nur als Punkte empfunden. Bei den Versuchspersonen H. Th. und K. S. trat die Flächenempfindung ziemlich bald auf; bei der Versuchsperson S. Sch. ergaben dagegen die drei ersten Versuchstage keine Resultate, alle Flächen wurden als Punkte empfunden; erst am vierten Tage konnte diese Versuchsperson verschiedene Flächen unterscheiden, ohne daſs aber ein Gröſsenurtheil möglich war; bald nachher wurde aber die Unterscheidungsfähigkeit sehr fein, wie es auch unten aus der Tabelle III (Seite 26) zu sehen ist. Der Factor, der dabei die entscheidende

Rolle spielte, wird später besprochen werden. Nur die Versuchsperson N. A. zeigte eine Abweichung von dem eben Gesagten; bei ihr trat die reine Flächenempfindung sofort deutlich auf und war von Anfang an für ihr Urtheil maafsgebend.

Die Thatsache, dafs die Unterscheidung der Flächen anfänglich nur sehr schwankend und unsicher war, hat veranlafst, dafs wir die Versuche zunächst mit Korken von ziemlich grofsen Durchmessern begannen, und als dann später die Unterscheidung mit der Uebung feiner geworden war, hat Mangel an Zeit uns nicht erlaubt, die Versuche mit den kleineren Durchmessern, wie sie Eisner benutzte, anzustellen.

Die Schwankungen der Zahlen, die besonders in den Reihen 1—6 und 8—10 der Tabellen I und II für einzelne Körperstellen zu sehen sind, haben ihre Ursache zum Theil im Experimentator, denn das Aufsetzen der Korke geschah nicht immer in einer für die betreffende Körperstelle passenden Weise, d. h. es wurde wohl manchmal der Kork etwas schief aufgesetzt, wodurch undeutliche Empfindungen erzeugt wurden, die falsche Beurtheilung hervorriefen. Mit der steigenden Geschicklichkeit des Experimentators wurden auch die Antworten der Versuchsperson consequenter.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Gröfsen derjenigen Durchmesser angegeben, die beim Vergleich mit dem Kork von 24,75 mm bei dreiviertel der Antworten richtig als die kleineren erkannt wurden.

Die Versuchspersonen waren alle ungefähr gleichen Alters und standen im Anfang der zwanziger Jahre.

Wie sich aus den nachstehenden Tabellen ergiebt, hatte die Verschiedenheit des Druckes nicht viel Bedeutung für die Beurtheilung der Flächengröfse. Doch schien der mittlere Druck von 70 g und 100 g fast allen Versuchspersonen der beste für das Zustandekommen einer wirklichen Flächenempfindung und die Beurtheilung ihrer Gröfse zu sein. Der gröfste Druck von 250 g störte dadurch, dafs er die Aufmerksamkeit der Versuchsperson auf den starken Druck hinwenden und damit von der Gröfse der berührenden Fläche ablenken liefs. Der kleinste Druck von 20 g schien zuerst allen Versuchspersonen zu klein zu sein, und die Berührung der Haut mit Korken bei der Ausübung dieses Druckes rief eine sehr undeutliche Flächenempfindung hervor; nach einigen Versuchen aber wurde sie

Tabelle I. Versuchsperson Frl. Dr. phil. H. Th.

Körperstelle	Druck = 20 g			Druck = 70 g			Dr.=100 g	Druck = 150 g			Dr.=250 g
	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe	4. Reihe	5. Reihe	6. Reihe	7. Reihe	8. Reihe	9 Reihe	10. Reihe	11. Reihe
	Unterschiedsschwelle										
Oberarm	15,5	12,75	15,5	17,75	20,5	12,75	17,75	17,75	12,75	12,75	15,5
Brust	15,5	17,75	15,5	17,75	17,75	17,75	17,75	15,5	17,75	17,75	17,75
Seite d. Brustkorbes	15,5	12,75	15,5	12,75	12,75	15,5	12,75	15,5	17,75	17,75	17,75
Bauch	10,25	12,75	15,5	12,75	17,75	20,5	15,5	12,75	15,5	15,5	17,75
Rücken oben	15,5	10,25	15,5	15,5	20,5	15,5	15,5	15,5	17,75	17,75	17,75
Rücken Mitte	15,5	12,75	12,75	10,25	17,75	17,75	17,75	17,75	17,75	17,75	15,5
Glutäus	15,5	10,25	12,75	8,25	17,75	17,75	15,5	15,5	15,5	15,5	17,75

Tabelle II. Versuchsperson Frl. Stud. phil. K. S.

Körperstelle	Druck = 20 g			Druck = 70 g			Dr.=100 g	Druck = 150 g			Dr.=250 g
	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe	4. Reihe	5. Reihe	6. Reihe	7. Reihe	8. Reihe	9. Reihe	10. Reihe	11. Reihe
	Unterschiedsschwelle										
Oberarm	10,25	12,75	17,75	17,75	17,75	17,75	20,5	20,5	17,75	17,75	20,5
Brust	15,5	12,75	17,75	17,75	17,75	17,75	20,5	17,75	20,5	17,75	17,75
Seite d. Brustkorbes	10,25	8,25	17,75	10,25	17,75	20,5	20,5	17,75	20,5	17,75	17,75
Bauch	15,5	12,75	17,75	12,75	12,75	15,5	20,5	12,75	20,5	20,5	20,5
Rücken oben	8,25	12,75	17,75	15,5	17,75	17,75	20,5	17,75	17,75	17,75	20,5
Rücken Mitte	10,25	12,75	17,75	17,75	17,75	20,5	17,75	12,75	15,5	20,5	20,5
Glutäus	10,25	10,25	20,5	15,5	15,5	17,75	17,5	12,75	15,5	17,75	20,5

Tabelle III.

Versuchsperson Frl. Stud. phil. S. Sch.

Körperstelle	Druck				
	20 g	70 g	100 g	150 g	250 g
	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe	4. Reihe	5. Reihe
	Unterschiedsschwelle				
Oberarm	17,75	17,75	17,75	17,75	17,75
Brust	17,75	20,5	17,75	22,5	20,5
Seite des Brustkorbes	17,75	22,5	17,75	20,5	20,5
Bauch	17,75	20,5	20,5	17,75	17,75
Rücken oben	20,5	22,5	20,5	17,75	20,5
Rücken Mitte	20,5	22,5	17,75	17,75	20,5
Glutäus	20,5	20,5	20,5	20,5	22,5

Tabelle IV.

Versuchsperson Frl. Stud. phil. N. A.

Körperstelle	Druck				
	20 g	70 g	100 g	150 g	250 g
	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe	4. Reihe	5. Reihe
	Unterschiedsschwelle				
Oberarm	15,5	20,5	20,5	20,5	20,5
Brust	15,5	17,75	20,5	20,5	20,5
Seite des Brustkorbes	15,5	17,75	17,75	20,5	20,5
Bauch	15,5	20,5	20,5	20,5	17,75
Rücken oben	15,5	20,5	17,75	20,5	20,5
Rücken Mitte	15,5	17,75	17,75	17,75	17,75
Glutäus	17,75	17,75	17,75	17,75	20,5

gewöhnlich ziemlich gut und deutlich; die Versuchsperson S. Sch. fand sogar, dafs dieser Druck der geeignetste sei, um die Gröfse der Flächen deutlich wahrnehmen zu können; nur die Versuchsperson N. A. fand ihn immer zu klein, um die Fläche vollkommen deutlich wahrnehmen zu können.

Aus den Tabellen ergiebt sich ferner, dafs nach unseren Versuchen keine grofse Verschiedenheit in der Unterscheidungs-

fähigkeit der Haut an den verschiedenen von uns untersuchten Körperstellen besteht, wie dieses M. EISNER gefunden hatte. Bei uns scheint die Unterscheidungsfähigkeit auf dem ganzen Körper ziemlich gleichmäfsig vertheilt zu sein. Zum Theil können wir dieses wohl darauf zurückführen, dafs der entscheidende Factor für das gefällte Vergleichungsurtheil, wie wir sogleich noch näher sehen werden, nicht die unmittelbare Gröfsenempfindung der berührenden Fläche war, sondern in anderen Begleitumständen lag.

§ 3.

Nachdem wir im Vorstehenden unsere Versuche und Ergebnisse systematisch dargelegt haben, wollen wir nunmehr diejenigen Resultate mittheilen, welche aus den gemachten Beobachtungen gewissermaafsen nur beiläufig gewonnen wurden. Wie in § 1 schon erwähnt ist, beziehen sie sich zum Theil auf die psychologische Analyse des von den Versuchspersonen bei dem Vergleich der Berührungsflächen vollzogenen Urtheils.

1. Sehr wenige der Urtheile erschienen den Versuchspersonen als reine Urtheile über die Gröfse der Flächen. In vielen Fällen war es unmöglich hierüber ein Urtheil zu fällen, ohne gleichzeitig den Factor des Druckes mit in Erwägung zu ziehen. Da zwei von den Versuchspersonen (H. TH. und K. S.) einerseits wufsten, dafs die beiden ihrer Gröfse nach zu vergleichenden Flächen mit demselben absoluten Druck aufgesetzt wurden und da andererseits nach den (in § 1 unter II a) angegebenen Erfahrungen die kleinere Fläche bei thatsächlich gleichem Drucke subjectiv als stärker gedrückt empfunden wurde, so bestand stets die Neigung, einen wirklichen Flächenvergleich völlig zu unterlassen und von dem subjectiv stärker empfundenen Druck auf die geringere Gröfse der Fläche zu schliefsen. Das Ergebnifs dieses Schlusses war zwar richtig, aber das Urtheil, welches eigentlich hätte gebildet werden sollen, war in Wirklichkeit gar nicht vollzogen worden. Die Versuchsperson S. SCH., welche diese Thatsache (§ 1, II a) nicht wufste, unterschied die Gröfse nach einigen Versuchen sehr fein; bei der näheren psychologischen Analyse ergab es sich aber, dafs es bei der Beurtheilung nicht auf die Gröfse der Flächen, sondern auf die Art der Berührungsempfindung ankam. Die gröfsere Fläche (mit dem Durchmesser von 24,75 mm) rief die Empfindung einer weichen

zarten Berührung hervor, die sich auf eine ziemlich grofse, aber doch nicht sehr deutlich begrenzte Fläche erstreckte; es ist nicht gelungen, näher zu analysiren, warum der betreffende Kork als gröfser beurtheilt wurde, obgleich die Gröfsenempfindung bei der vorhandenen Flächenempfindung undeutlich war. Die Art der Berührungsempfindung, die durch den Kork von 24,75 mm hervorgerufen wurde, war bei den Versuchspersonen K. S. und S. Sch. schliefslich so ausgeprägt, dafs in den Fällen, wo dieser Kork zuerst aufgelegt wurde, sich das Urtheil öfters ohne Vergleich vollzog, indem die Versuchsperson dann diesen Kork als den gröfseren bezeichnete, noch ehe der andere Kork aufgesetzt wurde. Bei der Versuchsperson N. A. trat, wie schon erwähnt, die Flächenempfindung von Anfang an deutlich hervor, und die gröfsere Fläche wurde fast immer richtig erkannt, und merkwürdig war es dabei, dafs die betreffende Versuchsperson die gröfsere Fläche auch manchmal als die stärker drückende empfand; das Urtheil wurde in diesen Fällen zwar nach dem Druck vollzogen, war aber doch richtig, denn die als stärker drückend empfundene Fläche war auch objectiv die gröfsere.

2. Der psychologische Character des Urtheils war bei den Versuchspersonen H. Th., K. S. und S. Sch. abhängig von der Beschaffenheit der Körpergegend, auf welche die Korke aufgedrückt wurden.

a) An Körperstellen, wo weiche Substanz in gröfserer Menge gleichmäfsig vorhanden war, z. B. auf den Glutäen und den Mammae, war die Unterscheidungsfähigkeit gering und es war schwer zu sagen, auf welche Factoren das Urtheil eigentlich begründet war. Im Ganzen schien es etwas mehr vom Druck mittelbar abgeleitet, als unmittelbar auf die Empfindung der Berührungsfläche begründet zu sein. Die kleinere Fläche machte nämlich bei absolut gleichem Drucke einen tieferen Eindruck an der betreffenden Körperstelle und rief dadurch ein gröfseres Gefühl der Spannung hervor, welches dann zur richtigen Unterscheidung benutzt wurde, da ja die Versuchspersonen H. Th. und K. S. bewufst erwarteten, dafs es die kleinere Fläche sein sollte, die diesen Eindruck machte. Bei der Versuchsperson N. A. trat diese Abhängigkeit von der untersuchten Körpergegend für das Urtheil nicht hervor. Obwohl die kleineren Flächen bei den Versuchen mit den gröfseren Drucken von 150 und 250 g einen tieferen Eindruck auf den weicheren Körper-

stellen, wie den Glutäen und den Mammae machten, so wurde dadurch die Flächenempfindung doch nicht beeinflufst und das stets richtige Urtheil stützte sich auf die Empfindung der Flächengröfse.

b) Bei einer Region, welche im Wesentlichen aus einer dünnen Muskelschicht ohne Knochenunterlage bestand, wie auf dem Bauche, beruhte die Unterscheidung fast gänzlich auf der Verschiedenheit der Druck- und Berührungsempfindung und zwar zum Theil durch Vermittelung der in § 1 in II a erwähnten falschen Beurtheilung des Druckes: der scheinbar kleinere Druck der gröfseren Fläche wurde leicht bemerkt und ihre weichere Berührung sehr deutlich empfunden; von den beiden wurde dann auf die geringere Gröfse der anderen Fläche geschlossen. Bei der Versuchsperson N. A. wurde diese Art der Schlufsfolgerung nie oder nur sehr selten gemacht; sie meinte das Urtheil immer auf die reine Flächenempfindung zu gründen.

c) Auf Körperstellen, wo die Haut nur durch eine dünne Muskelschicht von den darunterliegenden Knochen getrennt war, z. B. an der Seite des Brustkorbes und auf dem Rücken unter dem Schulterblatt, war das Urtheil in viel höherem Grade ein reines Urtheil über die Flächengröfse; aber es beruhte nicht allein auf den Empfindungen in der Haut, sondern es wurde unterstützt durch die Differenzirung der Knochenunterlage. Die Ränder der Druckfläche konnten besonders bei den starken Drucken durch die Knochen localisirt werden und die Vorstellung der Flächengröfse wurde darauf gegründet.

3. Von anderen Beobachtungen, welche aber noch weiter bestätigt und genauer verfolgt werden müssen, führen wir hier folgende an:

a) Dieselbe Fläche erschien zu verschiedenen Zeiten der subjectiven Empfindung nach sehr verschieden deutlich. Derselbe Kork, der das eine Mal als ein blofser Druckpunkt ohne merkbare Flächenausdehnung empfunden wurde, erzeugte an derselben Stelle zu einer anderen Zeit das ganz bestimmte Gefühl einer berührenden Fläche. Ein analoger Unterschied bot sich bei unmittelbar auf einander folgender Berührung mit demselben Kork an verschiedenen Körperregionen dar, indem er auf der einen als blofser Druckpunkt, auf der anderen als Fläche empfunden wurde. Da, wo nahe unter der Hautoberfläche ein Knochen lag, trat im Allgemeinen leichter ein bestimmtes Gefühl

der Flächenberührung auf, als an weicheren fleischigeren Stellen. Einige Versuchspersonen glaubten, dafs sie an einigen Körperstellen besonders deutlich die Flächen und ihre Gröfsen unterscheiden könnten; als solche Stelle gab z. B. die Versuchsperson S. SCH. die Seite des Brustkorbes die Versuchsperson N. A. den Oberarm an. Doch geht aus unseren Tabellen III und IV (Seite 195) hervor, dafs hier hinsichtlich der Feinheit der Unterscheidung eine subjective Täuschung vorlag.

b) Aber wenn auch eine deutliche Flächenempfindung entstand, so wurde derselbe Kork an verschiedenen Körperstellen doch verschieden grofs empfunden.

Anfänglich erschien uns derselbe Kork um so gröfser zu sein, je weiter die mit ihm berührte Körperstelle nach unten lag. Bei einer kurzen zur Prüfung dieser Erscheinung besonders angestellten Versuchsreihe ergab sich aber keine durchgängige Bestätigung dafür. Doch wäre es sehr wünschenswerth, dafs weitere systematische Beobachtungen nach dieser Richtung hin angestellt würden, da die Empfindung in den entsprechenden Fällen aufserordentlich deutlich war.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Auf die Unterschiedsempfindlichkeit der Haut für die Gröfse sie berührender Flächen übt eine Aenderung des Berührungsdruckes zwischen den Grenzen von 20 und 250 g nur einen geringen Einflufs aus, solange die beiden zu vergleichenden Flächen mit demselben Druck aufgelegt werden.

2. Die absolute Unterscheidungsfähigkeit der Haut für die Gröfse sie berührender Flächen ist an allen im Tasten nicht geschulten Stellen des Körpers beinahe die gleiche.

3. Das Urtheil über die Verschiedenheit der Gröfse zweier die Haut berührender Flächen ist selten auf einfache Flächenempfindung gegründet, sondern gewöhnlich auf mehrere andere Factoren in zusammengesetzter Weise aufgebaut, z. B. Druckempfindung, Spannung der Haut und Localisation durch die unter der betreffenden Hautstelle liegenden Knochen.

Zum Schlusse erlauben wir uns Herrn Prof. Dr. ARTHUR KÖNIG, unter dessen Leitung die Arbeit ausgeführt wurde, für sein stetiges Interesse und seine Rathschläge unseren besten Dank auszusprechen.

(*Eingegangen am 16. September 1901.*)

Bemerkung

zu der Arbeit von Wiersma, *diese Zeitschrift* 26, 168 ff.

Von

Karl Marbe.

Gegenüber den Ausführungen von Wiersma in seiner Arbeit „Untersuchungen über die sogenannten Aufmerksamkeitsschwankungen. I." gestatte ich mir zu bemerken, dafs das Hauptproblem dieser Untersuchungen, die Frage der Abhängigkeit der Schwankungen von den Reizunterschieden, von mir schon vor einer Reihe von Jahren für Gesichtsreize untersucht wurde, und dafs ich zu ungefähr denselben Resultaten gelangt bin wie Wiersma. Ich habe die Ergebnisse meiner Untersuchungen in den *Philosophischen Studien* 8, 615 ff. mitgetheilt.

Literaturbericht.

L. W. Stern. **Die psychologische Arbeit des 19. Jahrhunderts, insbesondere in Deutschland.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Pathol.* 2, 329—352, 413—436. Zugleich separat erschienen als Nr. I/II des: *Vortragscyklus der Psychologischen Gesellschaft zu Breslau über die Entwickelung der Psychologie etc. im 19. Jahrhundert.* Berlin, H. Walther, 1900. 48 S. (Selbstanzeige.)

Als ständigem Ref. über die in der Zeitschrift für pädagogische Psychologie erscheinenden Abhandlungen liegt es mir diesmal ob, über eine eigene Arbeit zu berichten.

Die psychologische Gesellschaft zu Breslau hat in den letzten Wintern einen Cyklus von Vorträgen veranstaltet, in welchem Jahrhundertrückblicke über die Entwickelung der Psychologie und wichtiger zu ihr in Beziehung stehender Gebiete (Psychiatrie, Gehirnphysiologie, Sprachpsychologie, Religionspsychologie, Kriminalanthropologie u. s. w.) gegeben wurden. „Diese Vorträge, von Fachleuten, aber nicht für Fachleute gehalten, sollen zur Orientirung des wissenschaftlich gebildeten Publikums dienen." Die Vorträge erscheinen, aufser in der genannten Zeitschrift, auch als Einzelbroschüren und werden später in einem Sammelband vereinigt ausgegeben werden.

Die beiden Vorträge über die psychologische Arbeit des 19. Jahrhunderts, welche den Cyklus eröffneten, habe ich in der vorliegenden Publication zu einer knappen, aber wenigstens alles Wesentlichste andeutenden Übersicht über Entwickelungsgang und Charakter der modernen Psychologie auszugestalten versucht. Hierbei ist allerdings mit Absicht die Betrachtung nur auf die Psychologie als Specialwissenschaft beschränkt worden, da ihre philosophische Seite in einem besonderen, noch nicht veröffentlichten Vortrage („Das Problem der Seele im 19. Jahrhundert") zur Darstellung kam.

Der Gang der Betrachtung ist der folgende: Aus der ersten Hälfte des Jahrhunderts hat die Psychologie als Fachwissenschaft nur zwei bedeutende Namen aufzuweisen, Herbart und Beneke, deren Lehren kurz skizzirt werden. Die zweite Jahrhunderthälfte bringt innerhalb eines Jahrzwölfts (1851—63) die völlige Physiognomieveränderung der Seelenwissenschaft zu Stande: neue Männer, neue Probleme, neue Methoden — die herrschende Tendenz in dieser Bewegung ist der Zug zur

wissenschaftlichung". Dieser Zug gliedert sich sofort in drei deutlich unterscheidbare Richtungen: die physiologische, die psychophysische und die eigentlich psychologische. An der Spitze einer jeden steht je ein bahnbrechender Forscher: HELMHOLTZ, FECHNER, WUNDT; ihr Werk und ihre Lehre füllt die zweite Hälfte des ersten Vortrags.

Der zweite Vortrag, der die psychologischen Bestrebungen und Leistungen der letzten Jahrzehnte zum Gegenstand hat, verläfst die bisherige Betrachtungsweise; nicht mehr nach einzelnen Psychologen, sondern nach psychologischen Tendenzen, Disciplinen, Methoden und Anschauungen mufste hier der Stoff gegliedert werden. Mit einem lachenden und einem weinenden Auge wird als die Eigenart der modernen Psychologie constatirt: multum et multa: ungeheure Betriebsamkeit, schärfste Analyse, überwältigende Materialfülle, aber auch ungeheure Buntscheckigkeit, Kleinstaaterei und Zerfahrenheit, Mangel an grofsen Gesichtspunkten und an synthetischer Kraft.

Es ziehen zunächst die einzelnen Unterdisciplinen an uns vorüber: die physiologische, die genetische (nebst Kindespsychologie) die Gemeinschafts-(Völker- und Social-)Psychologie, die der individuellen Differenzen, die Psychopathologie. Es folgt eine Betrachtung der modernen Behandlungsweisen: die Ausdehnung des Experiments auf immer centralere Gebiete der Seele, die Selbstbeobachtung, der scholastische Formalismus (BRENTANO nebst Schule, REHMKE). Die Schlufsausführungen gelten den theoretischen Grundanschauungen, soweit sie heut die specialwissenschaftliche Arbeit beeinflussen. Als Hauptscheidungsmerkmal wird hier die Annahme oder Leugnung eines einheitlichen Seelen- oder Subjectsprincips eingeführt; es stehen sich die „subjectlosen" und die „Subject-Psychologen" gegenüber.

Da es bisher an einem historischen Abrifs über die Psychologie des 19. Jahrhunderts fehlte, so wird die kleine Arbeit vielleicht nicht ganz unnütz sein, um Studirenden und anderen Interessenten eine orientirende Uebersicht zu gewähren. L. W. STERN (Breslau).

W. R. B. GIBSON. **The Principle of Least Action as a Psychological Principle.** *Mind*, N. S. 9 (36), 469—495. 1900.

Das Princip der kleinsten Wirkung (least action, cf. HELMHOLTZ), ein Grundprincip der Mechanik, wurde bekanntlich auch auf die Psychologie ausgedehnt. Mit welchem Recht, das will der Verf. prüfen. Die mathematische Fassung des Gesetzes ist ebenso verschieden wie sein Name. Im Allgemeinen wird damit die Thatsache bezeichnet, dafs ein Körper, der sich von einem Punkt zu einem anderen bewegt, auf dem Weg sich bewegt, welcher die geringste Gesammtsumme von Wirkung einschliefst, wobei Wirkung (action) in LEIBNIZ'schem Sinne als Product von Masse, Geschwindigkeit und Weg verstanden ist.

Dieses mechanische Princip, über dessen ganze Tragweite und entsprechenden Rang in der Reihe der Principien die Physiker keineswegs eins sind, wurde gelegentlich mutatis mutandis auch zu einem psychologischen Principe erhoben und zwar in drei Fassungen, als Princip kleinst-

möglicher Arbeit (inertia), als Princip abnehmender Arbeit (facilitation), als Princip gröfstmöglichen Arbeitserfolges (economy).

In der ersten Form, als principium inertiae, vertritt es Ferrero angeregt durch Lombroso: das allgemeine menschliche Streben geht dahin, möglichst wenig geistige wie körperliche Anstrengung zu leisten. Abgesehen von der unhaltbaren Voraussetzung, dafs das Gehirn in absoluter Unthätigkeit ruhe, wenn äufsere Reize fehlen, widerspricht Ferrero's Auffassung die Thatsache der spontanen Bewegungen. Sie müfste sich mindestens eine ganz erhebliche Umformung gefallen lassen, etwa: geistiger Fortschritt hängt ab von dem Ausschlufs aller derjenigen Interessen, welche den Interessen ferne liegen, die dem geistigen Leben Einheit verleihen; das menschliche Streben geht also dahin, möglichst wenig zweck- oder werthlose Arbeit zu leisten. — Auch in der zweiten Fassung, als Princip der Arbeitserleichterung, kommt ihm nicht dieselbe Bedeutung zu, wie seinem physikalischen Vorbild im Gebiete des Mechanischen. Die Thatsache, dafs durch Ausscheidung des minder Wichtigen und Herausarbeitung des Wichtigen, die Denkprocesse sich verkürzen, die Denkarbeit sich vermindert, giebt nach Ansicht des Verf. noch kein Recht zu der Annahme, dafs sämmtliche geistigen Processe auf eine Verminderung der Denkarbeit hinzielen. Nur als ein werthvoller Gesichtspunkt zur Zusammenfassung bestimmter, empirisch gefundener Thatsachen — Verf. verweist auf die Veränderungen der Sprachen hin — kann es dienen. Endlich auch in der dritten Fassung, als Princip der Oekonomie, in welcher es Mach und Avenarius zum Grundprincip alles wissenschaftlichen Denkens erhoben und H. Cornelius wie James es aufgenommen haben, spricht ihm Gibson nur untergeordnete Bedeutung zu. So sieht der sehr kritische Verf. in diesem Princip nur ein Princip zweiten Ranges, ein Ergebnifs, das uns lebhaft erinnert an die Streitfragen, wie etwa, ob Herr X. hochwohlgeboren ist oder nur wohlgeboren. Offner (München).

F. v. Luschau. **Ueber kindliche Vorstellungen bei den sogen. Naturvölkern.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Pathol.* 3 (2), 89—96. 1901.

Der im Verein für Kinderpsychologie gehaltene Vortrag ist vor Allem eine Kritik der Kritiklosigkeit, mit der häufig „Psychologie der Naturvölker“ getrieben wird. So ist auch die Behauptung, dafs der psychische Habitus der Naturmenschen dem des Kindes gleiche, in vielen Fällen nur Folge falscher Beobachtung, verfehlter Ausfragung und ungerechtfertigter Deutung. L. illustriert dies an zwei Eigenschaften, die man den Naturvölkern zugeschrieben hat: der Schwäche im abstracten Denken und der Unfähigkeit zu zählen. W Stern (Breslau)

A. Moll. **Ueber eine wenig beachtete Gefahr der Prügelstrafe bei Kindern.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Pathol.* 3 (3), 215—219. 1901.

M. führt in die Discussion über die Prügelstrafe den sehr bemerkenswerthen Gesichtspunkt ihrer sexuellen Gefahr ein. Diese Gefahr ist eine dreifache. 1. Es sind Fälle beobachtet worden, in denen Lehrer und Lehrerinnen in der Prügelstrafe ein Mittel sehen, sich sinnliche Erregung zu verschaffen. 2. Bei dem geschlagenen Schüler können Schläge (nament-

lich solche auf das Sitzfleisch) sexuelle Empfindungen erwecken und dadurch das Geschlechtsleben vorzeitig wecken. 3. Bei den zuschauenden Schülern kann der Anblick des Schlagens erregend wirken.

W. Stern (Breslau).

Th. Flournoy. **Observations psychologiques sur le spiritisme.** *Comptes-Rendus du IVe Congrès internat. de Psychol. 22 août 1900.* Paris, Alcan. 11 S.

Der letzte Psychologencongreſs brachte auf dem Gebiete des Spiritismus und Occultismus viele kritiklose, anekdotenhafte Mittheilungen. Aber zuweilen verrieth sich doch das Bedürfniſs nach einem streng wissenschaftlichen Prüfen und Begreifen, wozu noch in letzter Stunde O. Vogt, und vor ihm, in mehr allgemeiner Weise, Flournoy fruchtbare Vorschläge machten. — Mit gutem Humor schilderte dieser die Verlegenheit, die vielen Gelehrten durch die „angeblich supranormalen" d. h. spiritistischen Phänomene bereitet wird. Gerade die „officiellen" Vertreter der Psychologie müſsten ihre Abneigung dagegen überwinden und die behaupteten Erscheinungen selbst prüfen; das sei ihre wissenschaftliche wie pädagogische Pflicht, zuletzt auch die beste Politik gegenüber den Angriffen der Gläubigen. Der Genfer Psychologe hat mehrere Jahre hindurch in Spiritistenkreisen eigene Anschauungen und Mittheilungen aus erster Hand gesammelt. Noch ist er keiner einzigen Thatsache begegnet, die „zu Gunsten des Supranormalen" spreche. Sein Miſstrauen in Sachen des Spiritismus wuchs mit der Erkenntniſs, wie zahlreich und mächtig die Quellen der Selbsttäuschung auch für die ehrlichen Medien flieſsen, wie wenig der einmal überzeugte Spiritist zu nüchterner Selbstkritik fähig und geneigt zu sein pflegt. Den Hauptantheil an den Offenbarungen und den zu Grunde liegenden Erlebnissen der Medien haben unbewuſste Factoren des Seelenlebens. Aus unbemerkten Perceptionen und latenten, d. h. für gewöhnlich nicht herausanalysirten Erinnerungsbildern flechten sich die Gewebe der unterbewuſsten Phantasie (imagination subliminale). Und was so dem regellosen Spiele der eigenen Vorstellungen unbewuſst entstammt, erscheint dem Medium selbst, ähnlich wie dem Träumenden, dem Hypnotisirten, dem Hallucinirenden, als Mittheilung einer fremden, objectiv gegenwärtigen Person. Aus seinem, anderweitig ausführlicher mitgetheilten, Material hebt Flournoy hier den Fall einer träumerisch veranlagten Dame hervor, die nach einander mit den Bewohnern dreier Planeten in Verbindung zu stehen angab. Cagliostro's Geist vermittelte ihr Sprache und Schrift jener Planetenbewohner. Zuerst lieſs sich die Bevölkerung des Mars durch Mund und Hand des Mediums vernehmen. Auf die Aehnlichkeit der Schriftzeichen, der Laute und ihrer Bedeutung mit dem Französischen aufmerksam gemacht, producirte Frl. S. eine Reihe von fremdartigen, unter sich ähnlichen, kindlichen Diagrammen für einzelne concrete Begriffe, die der unentwickelten Cultur eines der kleinen Planeten zwischen Jupiter und Mars entstammen sollten; diese Begriffe erinnern an die Vorstellungswelt der Abenteuerromane. Schlieſslich erschienen drei groſse Buchstaben und ein geschriebener und gesprochener, aber nicht übersetzter Satz vom Uranus, dessen Idiom dem französischen weit überlegen sei. Der gesprochene Satz enthielt 12 Silben, deren jede aus einem Consonanten und

einem Vocale oder nur aus einem Vocal bestand.[1] Flournoy betont das Kindische aller dieser Offenbarungen und den naiv-feierlichen Ernst, mit dem sie ohne jede Kritik vorgetragen werden. Es sei wie ein vorübergehendes Wiederaufleben des kindlichen Zustandes. Die Frage der Gutgläubigkeit habe hier so wenig Sinn wie bei einem Jungen, der, den hölzernen Säbel in der Hand, einen General vorstellt, oder bei dem Mädchen, das seine Puppe reden läfst; „sie betrügen nicht und wollen nicht betrügen; sie spielen einfach." — Für die nähere, womöglich experimentelle Erforschung der mediumistischen Vorgänge verspricht Flournoy sich viel von dem systematischen Zusammenarbeiten des in Paris neu gegründeten institut psychique. Zwei alte und gute methodische Grundsätze empfiehlt er ihm zur Beachtung: 1. dafs nichts a priori für unmöglich zu halten ist; 2. dafs das Ungewöhnlichste, das unserem gegenwärtigen Wissen am meisten Widerstreitende auch am vorsichtigsten geprüft werden mufs. Flournoy zweifelt nicht, dafs alle spiritistischen Erscheinungen bei strenger Analyse ihrer Elemente und Bedingungen einer psychologischen Erklärung nach bekannten Erfahrungen und Gesetzen zugänglich seien. — Was er selbst, im Hinblick auf jene verhältnifsmäfsig einfachen Fälle, an Erklärungsgründen vorbringt, ist gewifs geeignet, das Dunkel vielfach zu erhellen. Natürlich reicht es nicht für alle Fälle aus; z. B. nicht für die erstaunlichen Leistungen der „Hellseherin" Mrs. Thompson, von denen Myers und van Eeden in Paris erzählten. Schliefslich müssen auf diesem Felde die Erfahrungen der Physiologen, der Psychologen und ganz besonders der Psychopathologen mit dem guten Willen intelligenter Medien kritisch zusammenwirken.

Krueger (Kiel).

G. von Bunge. **Lehrbuch der Physiologie des Menschen.** Erster Band: **Sinne, Nerven, Muskeln, Fortpflanzung in achtundzwanzig Vorträgen.** Mit 67 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. 381 S. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1901. Mk. 10.—.

Vorliegendes Lehrbuch der Physiologie ist, wie der Herausgeber in dem Vorwort bemerkt, dadurch entstanden, dafs er sich durch den Wunsch seiner Schüler zur Veröffentlichung seiner Vorlesungen veranlafst sah, wenngleich er sich dabei nicht verhehlen konnte, dafs es heutzutage unmöglich sei, das ganze weite Gebiet des vorliegenden Faches zu beherrschen. Dafs er mit Rücksicht darauf die von ihm benutzten einschlägigen Quellen überall citirt, ist dankbar zu begrüfsen.

Der bisher erschienene erste Band erörtert die Physiologie der Sinnesorgane, des Nervensystems, der Muskeln und der Fortpflanzung. Die hier gewählte Form der Darstellung kommt dem Buche sehr zu gute, was bei einem Manne, der das Wort mündlich und schriftlich so beherrscht wie Verf., kaum noch besonders hervorgehoben zu werden verdient.

Was besonders betont werden mufs, das ist der Umstand, dafs Verf.

---

[1] Unter den Consonanten waren 7 *t* und ein *d*; von den, durchweg mit einander verbundenen, Schriftzeichen dieses Satzes ähneln die meisten dem lateinischen *t*.

auf die aus den Lehren der Physiologie für die Praxis sich ergebenden Folgerungen überall hinweist, und dafs er so vielfach die thatsächliche Bedeutung der Physiologie vor Augen führt. Das tritt insbesonders in der 18. und 19. Vorlesung zu Tage, wo er den Schlaf und den Hypnotismus bespricht, und in der letzten, die Vererbung behandelnden Vorlesung, in der er zu einer Vermeidung der Ehe zwischen Blutsverwandten in allen Fällen räth, weil kein Mensch ganz gesund sei, und weil eine geringe krankhafte Beanlagung beider Eltern sich bei der Nachkommenschaft summire und potenzire, und weil wir über den Stammbaum und die Gebrechen aller Vorfahren niemals genau orientirt seien.

Ebenso folgt Verf. dem Zuge der Zeit, wenn er auch die Geschichte der Medicin berücksichtigt, und dafs er Gall's nicht zu bestreitenden Verdiensten gerecht wird, soll nicht verschwiegen werden. Nachdrücklich hebt er hervor, dafs Gall schon 1825 vor Dax und vor Broca das Sprachvermögen mit den untersten Windungen des Stirnlappens in Zusammenhang brachte. Uebrigens hält Verf. es für möglich, dafs die Angaben Gall's über die Beziehungen des Kleinhirns zur Geschlechtsfunction zutreffen.

Natürlich bespricht Verf. auch actuelle Fragen; so hält er — um nur dies zu erwähnen; denn ein genaueres Eingehen auf den Inhalt des Buches verbietet sich schon von selbst — die Angaben von Flechsig über die Function der Grofshirnrinde trotz der stichhaltigen Einwendungen von Déjerine, Monakow, Sachs, Vogt und Siemerling, der hierbei ebenfalls hätte erwähnt werden dürfen, nicht für widerlegt. Das Gleiche gilt auch von der Neurontheorie. Im Gegensatz zu deren Gegnern hält er es nicht für ausgeschlossen, dafs die Vorgänge, welche das Wesen der Nervenfunction ausmachen, nicht in den Fibrillen, sondern in dem diese umgebenden Protoplasma, in der Perifibrillärsubstanz, sich abspielen; ja, er hält dies mit Rücksicht auf deren Aggregatzustand für wahrscheinlicher. Einen triftigen Einwand gegen diese Annahme kann er darin nicht erblicken, dafs an den Ranvier'schen Einschnürungen nur die Fibrillen keine Unterbrechung erleiden, da wir über die Art und Fortpflanzung der Bewegungsvorgänge bei der Nervenleitung noch nichts wissen und da es nicht festgestellt sei, wie weit es sich bei den Ranvier'schen Einschnürungen um Kunstproducte handele. Freilich spricht Verf. später von einer in den einzelnen Fibrillen ablaufenden Erregung.

Schliefslich schneidet Verf. auch neue oder bisher nur wenig discutirte Fragen an, z. B. die, ob in der Retina bereits Licht- und Farbenempfindungen uns zum Bewufstsein kommen können, was mit Rücksicht darauf nicht unmöglich wäre, dafs die Retina entwickelungsgeschichtlich nur ein Theil des primären Vorderhirns ist.

Ueber den zweiten Band des Lehrbuchs soll demnächst, wenn er erschienen ist, an dieser Stelle kurz berichtet werden.

Ernst Schultze (Andernach).

Gustav Fritsch. **Vergleichende Untersuchungen menschlicher Augen.** *Sitzungsberichte d. Akademie d. Wissensch. zu Berlin 1900*, 636—653.
— **Rassenunterschiede der menschlichen Netzhaut.** *Ebenda 1901*, 614—631.

Die hervorragenden Leistungen, deren die Augen der Naturvölker nach den Berichten der Reisenden fähig sind, haben in neuester Zeit zwar etwas an Erstaunlichkeit eingebüfst, indem man die Leistungsfähigkeit zum guten Theile auf Gewöhnung und Schulung der Aufmerksamkeit zurückführen konnte, thatsächlich wurde jedoch auch häufig eine über die Norm hinausgehende Sehschärfe von zuverlässigen Untersuchern zahlenmäfsig festgestellt, so dafs die von F. in Angriff genommene Frage, ob die materielle Basis hierzu in dem besonderen Baue der Netzhaut, speciell der Stelle des schärfsten Sehens, der Fovea centralis gelegen ist, nicht nur auf das Interesse der Anthropologen, sondern auch der Physiologen und Augenärzte in hohem Maafse Anspruch hat. Wer die Schwierigkeit in der Beschaffung frischer menschlicher Augen nur in Europa aus eigener Erfahrung kennt, wird begreiflich finden, dafs Verf. in den beiden vorliegenden Abhandlungen die Frage noch nicht zur Entscheidung bringen konnte. Er erörtert zunächst die technische Behandlung der Augäpfel, welche behufs Erzielung guter vollständiger Bilder von der Fovea centralis zu den schwierigsten Gebieten der mikroskopischen Technik und gehört durch Kunstproducte leicht zu falschen Anschauungen über den anatomischen Aufbau führen kann. F. hat, von einigen Beobachtungen Koster's abgesehen, zum ersten Male in systematischer Weise das Verhalten der Stäbchen-Zapfenschicht der menschlichen Netzhaut an Flachschnitten, nicht den üblichen dem Längsdurchmesser parallel geführten Schnitten studirt. Das hierbei deutlich hervortretende Mosaikbild der quergetroffenen Stäbchen und Zapfen gestattet Zählungen und ein Urtheil über die Vertheilung der einzelnen Sehelemente, dessen Einzelheiten einer späteren Arbeit vorbehalten werden. In den vorliegenden werden auf Grund der Untersuchung von 60 „Rassenaugen“ (afrikanische und europäische, wie viel von jeder einzelnen Rasse vorlagen, wird leider nicht mitgetheilt) vier schon bei Lupenvergröfserung erkennbare Typen der Fovea, von welchen auch Uebergangsformen vorkommen, aufgestellt: 1. Die fein und scharf umrandete Fovea mit ebenem Grunde (Berberiner). 2. Die flache, seitlich verstreichende, glatte Fovea (Sudanesen). 3. Die ebene Fovea mit strahliger Umwallung (Aegypter, d. h. ägyptisch-arabische Mischrasse). 4. Die unregelmäfsige, häufig stark umwallte Fovea (europäische Rassen). Gerade bei den letzteren ist durch Rassenvermischung der Typus mehr und mehr verwischt worden, so dafs Verf. die Nothwendigkeit betont, auch Lebensweise und Beschäftigung „womöglich sogar der Eltern“ zu berücksichtigen. Nach Ansicht des Ref. wäre dann auch die freilich meist sehr erschwerte Berücksichtigung der Refraction und Sehschärfe des anatomisch untersuchten Auges wünschenswerth.

Der Grundtypus der genannten Varietäten ist nach F. bei den Affen und zwar nicht bei den höheren, sondern bei den niederen Formen z. B. den Meerkatzen zu finden. Bei ihnen ist die relativ grofse, etwas oval abgerundete Fovea mit glatten Rändern ausgestattet, im flachen Grunde ist die regelmäfsig gebildete Foveola sichtbar. Auch die Zartheit und Zierlich-

keit der einzelnen Elemente läfst F. vermuthen, dafs die Augen dieser Thiere die menschlichen an Sehschärfe übertreffen, während die Augen der Anthropoiden dem Menschen ähnlicher, in diesem Sinne bereits regressiv metamorphosirt sind. ABELSDORFF (Berlin).

A. M. PASTORE. **Sulle oscillazioni delle sensazioni tattili prodotte con stimolo meccanico, e sulle oscillazioni nella percezione della figura di Schroeder.** *Giornale della reale accademia di medicina di Torino* **63**, Volume VI, fasc. 6. 1900.

F. KIESOW. **Contributo alla psico-fisiologia del senso tattile.** *Ebenda* fasc. 9—12.

ANNIBALE M. PASTORE e LUIGI AGLIARDI. **Sulle oscillazioni delle sensazioni di deformazione cutanea.** *Atti della r. accademia delle Scienze di Torino.* Vol. 36. 10. März 1901.

Die Arbeiten sind der Anregung KIESOW's zu verdanken. Als Apparat wurde eine Präcisionswage benutzt; der längere Arm lief in eine Karte von 3,5 mm Durchmesser aus; ein am gleichen Arm angebrachtes Gewicht bestimmte die Intensität des Reizes. Die Karte berührte die Haut oberflächlich vor Beginn des Versuches. PASTORE fand bei seinen Experimenten, die er auf der Beugefläche des rechten Vorderarmes und auf der Pulpa des Mittelfingers machte, dafs die Tastempfindungen, hervorgerufen durch mechanischen Reiz, deutlich schwanken, und zwar nicht in der Nähe der Reizschwelle, sondern oberhalb derselben; ferner dafs diese Schwankungen nicht periodisch sind.

KIESOW stellte mit Hülfe von Haarreizen nach FREY die Zahl der, den MEISSNER'schen Tastkörperchen entsprechenden, Tastpunkte für verschiedene Körperregionen überaus sorgfältig fest. Am inneren Rande des linken Vorderarms fanden sich in der Nähe des Handgelenks auf 1 Quadratcentimeter 28,53 Tastpunkte, in der Mitte 16, im oberen Theile 9,33, an der inneren Seite des Ellbogengelenks 12,16, in der Mitte des Oberarms 9; die Rückseite des linken Vorderarms zeigte 28, der Processus styloides der linken Ulna 20,5, die Rückseite des Daumens 25,75, in der Mitte der Kniescheibe 8, der Oberschenkel unmittelbar oberhalb der Kniescheibe innen 13,5, aufsen 15,3 Tastpunkte auf den Quadratcentimeter. Die Zahlen stellen den Durchschnitt eines 4 Quadratcentimeter umfassenden Raumes dar.

In einer weiteren Reihe von Experimenten, deren Resultate aber nur vorläufige sind, suchte KIESOW die Empfindlichkeit der Tastpunkte festzustellen. Die mittlere Empfindlichkeit war 1—2 Grammmillimeter. Fast 10 mal so empfindlich war Zunge und Unterlippe.

Die Verff. der 3. Arbeit bedienten sich des oben erwähnten Apparates. Das Signal der wahrgenommenen Empfindung bestand theils in der Aufzeichnung auf einem Kymographion mit Hülfe eines Tasters, theils in dem Aussprechen bestimmter vorher verabredeter einsilbiger Worte. Es konnte mit Sicherheit festgestellt werden, dafs bei gleichbleibendem Reiz und gleichbleibender Reizstelle die Schwankungen in verschiedener Weise auftraten. In der 1. Minute traten die meisten Schwankungen auf und zwar solche der Deutlichkeit; in der 2. häuften sich die fehlenden Eindrücke.

auch bei längerer Ausdehnung fehlten die Schwankungen nicht; bei Gewichten jenseits der Reizschwelle nahmen sie ab und bestanden bei 6 gr Gewichten nur noch in seltenen Veränderungen der Deutlichkeit. Die Verff. schliefsen nach eingehender Besprechung der einschlägigen Literatur: Auch die Empfindung der Hautverschiebung (durch Druck) zeigt, innerhalb der Grenzen einer gewissen Intensität, Schwankungen von unregelmäfsigem Verlauf und sehr verschiedener Dauer. Die Sinnesorgane spielen eine Rolle beim Zustandekommen dieser Erscheinung, aber nicht die einzige und nicht die ausschlaggebende. Sie mufs auf andere, centrale Ursachen, die nicht festzustellen sind, zurückgeführt werden. Die Selbstbeobachtung läfst die complicirte Zusammensetzung der studirten Erscheinung erkennen; von dieser rührt wahrscheinlich auch die Unregelmäfsigkeit her. Die festgestellte Verschiedenheit der einzelnen Empfindungsschwankungen macht eine genaue Feststellung der Schwankungen selbst unmöglich.

ASCHAFFENBURG (Halle).

H. R. MARSHALL. **Consciousness, Self-Consciousness and the Self.** *Mind*, N. S. 10 (37), 98—113. 1901.

Verf. geht aus vom psychophysischen Parallelismus und von der Thatsache, dafs das Gehirn nicht sowohl eine Summe von selbständigen Einzelelementen ist, sondern vielmehr ein nervöses System, in welchem die einzelnen Elemente als unterscheidbare, aber nicht trennbare Bestandtheile mit einander und auf einander wirkend vereinigt sind. Nun ist aber das Bewufstsein eine Erscheinung, welche Vorgängen in diesem System parallel geht. Also müssen wir es gleicherweise nicht als Summen psychischer Atome ansprechen, sondern als ein System, ein Ganzes, bestehend aus unterscheidbaren, aber nicht trennbaren Bestandtheilen, die unter geeigneten Umständen die Centren neu auftretender Bestimmtheiten des Bewufstseins werden können. Bedeutungsvoll ist diese Auffassung für das Verständnifs dessen, was wir Selbstbewufstsein heifsen. In diesem Zustand der Selbstbeobachtung, der Reflexion, erscheint das Bewufstsein halbirt. Es tritt uns, den Wissenden, gegenüber als eine Vorstellung, ein Inhalt, und zwar als ein Zuwachs zum Ich (increment), eine Unterscheidung, welche bei den meisten anderen Bewufstseinsvorgängen unterbleibt. Das Ich, Selbst, ist Bestandtheil des Bewufstseins und doch nicht vorstellbar (vgl. WUNDT: Ich — keine Vorstellung sondern ein Gefühl, und ähnlich LIPPS in seiner scharfsinnigen Untersuchung: „Das Selbstbewufstsein; Empfindung und Gefühl"). Diesem reinen, absoluten Ich wächst im Fall der Reflexion zu, tritt entgegen eine Vorstellung, die selbst wieder aus zwei Elementen besteht, aus der Vorstellung des empirischen Ich, dem das empirische Ich ausmachenden, begründenden Inhalt, worüber uns freilich die Untersuchung nicht hinreichend aufklärt, und dem Zuwachs (incrementum), die Vorstellung, welche dieses empirische Ich hat, den es ausfüllenden, beschäftigenden Inhalt. Solch ein Zuwachs zum empirischen Ich wäre z. B. ein Lichteindruck, also eine bestimmte Vorstellung. Dem entspräche im nervösen System ein Vorgang in einem Theile des Systems, im optischen Centrum. Diejenigen Vorgänge aber im nervösen System, welche nicht

als momentane Reizungsvorgänge in bestimmten Centren sich erweisen, entsprechen dem, was wir Ich, Selbst nennen, das nicht als Vorstellungsinhalt gegeben ist. Seine Eigenart ist bedingt, begründet durch die Nachwirkung früherer Erlebnisse, solcher der Vorfahren wie eigener, und durch eine von Individuum zu Individuum wechselnde besondere Wirksamkeit der Centren in dieser oder jener Richtung. Dieses Ich tritt in die Erscheinung als eine Summe von instinctiven Gefühlen und gewinnt so auf unser concretes Denken, Urtheilen und Handeln grofsen Einflufs, oft im Widerspruch mit den im Moment gegebenen Bewufstseinsinhalten.

Offner (München).

R. Eisler. **Das Bewufstsein der Aufsenwelt. Grundlegung zu einer Erkenntnifstheorie.** Leipzig, Dürr, 1901. 106 S.

Der Verf. untersucht zunächst das Verhältnifs von Empfindung und Wahrnehmung (deren Plus er in assimilirten Elementen früherer Wahrnehmungen erblickt), dann den Gegenstand der Wahrnehmung, die Kategorie der Dingheit (Dingheit ist ein Reflex der Ichheit, also Introjections-Leistung) und die Kant'schen Kategorien, endlich den naiven und kritischen Realismus und die Beziehung von Bewufstsein und Sein („Sein“ heifst in letzter Linie: sich wie ein Ich verhalten). Als Ergebnifs seines wissenschaftlichen Nachdenkens bezeichnet der Verf. einen kritischen Realismus und Positivismus. — Die dem Haupttexte beigefügten Anmerkungen sind Zeugnisse eines seltenen Fleifses und verleihen dem Büchlein einen speciellen Gebrauchswerth als Orientirungsbehelf. In der Problemstellung und Lösung selbst scheint dem Ref. die Arbeit einen eigentlichen Fortschritt nicht zu begründen.

Kreibig (Wien).

A. Baginsky. **Ueber Suggestion bei Kindern.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Pathol.* **3** (2), 97—103. 1901.

Der im Verein für Kinderpsychologie gehaltene Vortrag beschreibt eine Reihe von klinischen Beobachtungen, in welchen Kinder von zum Theil recht schweren pathologischen Zuständen auf rein suggestivem Wege geheilt wurden.

W. Stern (Breslau).

C. Stumpf. **Tonsystem und Musik der Siamesen.** Mit einer Beilage: **Partitur und Melodie eines siamesischen Orchesterstücks.** *Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft* (3), 69—138. 1901.

A. J. Ellis hatte im Jahre 1885 beiläufig mitgetheilt, dafs der siamesischen Musik eine Leiter von 7 gleich grofsen Stufen zu Grunde liege. Die principielle Wichtigkeit dieser Angabe veranlafste Stumpf zu einer Nachprüfung, wozu die Anwesenheit eines guten siamesischen Orchesters in Berlin Gelegenheit bot. Seine umfassenden Untersuchungen beschränkten sich nicht auf die (bestätigende) Feststellung jener 7stufigen Tonleiter; sie erstreckten sich auf alle Instrumente der Truppe, auf das musikalische Gehör der Künstler, auf die producirten Musikstücke; sie führten zu einer Analyse und psychologischen Interpretation der siamesischen Musik überhaupt. — Die regelmäfsig und zugleich benutzten Instrumente

waren 2 Harmonikas verschiedener Höhe aus Bambusholzstäben (Ranat), 2 ebensolche aus Metallglocken (Kong) und 2 Labialflöten; dazu kamen 2 Pauken und mehrere Becken. Der Umfang dieser Instrumente reichte von *As* 106 bis *es*⁴ 1520. Die ein für alle Mal festliegenden Töne der Ranats und Kongs wurden ihrer Höhe nach sämmtlich genau bestimmt: durch alle Tonlagen hindurch wiederholte sich eine temperirte Octavenleiter von 7 geometrisch gleich grofsen Stufen; dabei war die Abstimmung so fein, dafs die unmittelbare Tonvergleichung Abweichungen von der Gleichstufigkeit nur bis zu 3 Schwingungen ergab. Selbst die Schlaginstrumente waren nach diesem Principe gestimmt. Das Schwingungsverhältnifs zweier benachbarter Töne ist also bei den Siamesen überall gleich und steht in der Mitte zwischen dem Halbton und dem Ganzton der europäischen Leitern. Aufser der Octave enthält das siamesische Tonsystem keines unserer Intervalle, „weder rein, noch in den für uns zulässigen Grenzen temperirt". Zur Erklärung dieser, wie auch der 5stufigen Tonleiter der Javaner ist nach Stumpf die Voraussetzung unausweichlich, dafs [ursprünglich] „die auf einander folgenden geometrisch gleichen Stufen auch in der Empfindung als gleiche Tonabstände sich darstellen". Das entgegenstehende Versuchsergebnifs von Luft und Lorenz, wonach gleiche Schwingungsdifferenzen und nicht -verhältnisse als gleiche Tonabstände aufgefafst würden, beruhe auf unseren musikalischen Gewohnheiten, auf der Bedeutung des harmonisch-musikalischen „Schwerpunkts" für unser Urtheil.

Diese Erklärung pafst auf den von Stumpf herangezogenen Fall, dafs die Quinte in die Mitte der Octave verlegt wird; sie würde auch die grofse Terz als Mitte der Quinte, die Quarte als Mitte der grofsen Sexte begreiflich machen. Aber damit sind nicht alle abweichenden Beobachtungen erledigt. Stumpf's technische Bedenken kann ich auf Grund eigener, wiederholter Versuche mit Stimmgabeln wie mit Zungen nicht als erheblich anerkennen. Die harmonische Gewöhnung beeinflufste unverkennbar auch die Auffassung meiner Versuchspersonen, besonders der musikalischen; sie lenkte das Urtheil in den angeführten Fällen nach der arithmetischen Mitte hin, in anderen, z. B. bei der Doppeloctave nach der geometrischen (hier der Octave). Reiner und daher entscheidender sind natürlich die Mittenbestimmungen bei unharmonischen, musikalisch ganz ungebräuchlichen Schwingungsverhältnissen. Ich fand hier freilich das Urtheil schwieriger und unsicherer, ebenso wie bei weiten, über eine Octave hinausreichenden Intervallen. In allen Fällen erhielt ich Durchschnittswerthe, die tiefer als die arithmetische und höher als die geometrische Mitte, d. h. zwischen beiden lagen. Die wichtige Frage mufs noch weiter untersucht werden. Beurtheilung und Vergleich übermerklicher Abstände sind auf dem Gebiete der Tonqualitäten keineswegs, wie manche glauben, unmöglich; aber die Urtheile sind mannigfacher bedingt und vermittelt, als die ersten Bearbeiter annahmen. Zu Gunsten einer arithmetischen Proportion bleiben noch die zahlreichen Versuche über ebenmerkliche Unterschiede der Tonhöhe im Felde, auf Grund deren fast alle Beobachter Schwellenwerthe von absoluter Constanz angeben. Meine eigenen, noch unzureichenden Beobachtungen



auf diesem Gebiete sind nicht so eindeutig wie die von PREYER und seinen Nachfolgern mitgetheilten.

Nach STUMPF gilt also für die ursprüngliche, von harmonischer Gewöhnung freie Auffassung qualitativer Tonabstände FECHNER's logarithmische Formel; nur in der Begründung weicht STUMPF von der psychophysischen Ansicht WEBER's und FECHNER's ab, wie er auch deren apriorische Verallgemeinerung ablehnt. Bei der Entstehung der gleichstufigen Leitern mufs in gewissem Umfang auch das Consonanzbewufstsein mitgewirkt haben: neben der Octave kommen in der Musik der Siamesen simultane Quarten häufig vor, — die freilich gegen die unserige erheblich vergröfsert sind; auch die Quarte hat einen besonderen Namen, und sie wird zum Abstimmen der Instrumente gebraucht. Es könnte, vermuthet STUMPF, durch den reinen Quartenzirkel zunächst eine Leiter von pythagoreischer Stimmung in Siam entstanden und allmählich durch die „Tendenz nach Gleichstufigkeit" umgebildet worden sein. Alle gleichstufigen Leitern haben ja für den Gebrauch den Vortheil, dafs jede Melodie ohne Aenderung ihres Charakters mit jedem beliebigen Tone beginnen kann; und thatsächlich fand STUMPF Transpositionen als etwas sehr Gewöhnliches in der siamesischen Musikpraxis. Die scheinbar willkürlich gewählte Zahl von 7 (bei den Javanern 5) Tonstufen innerhalb der Leiter führt er auf die Heiligkeit, die religiöse Bedeutung dieser Zahlen für die asiatischen Völker zurück. Diese Motive der Leiterbildung einmal angenommen, sei die weitere Entwickelung des siamesischen Tonsystems — Analoges gilt für Java — so zu denken: das Abstandsurtheil verfeinerte sich immer mehr, im Sinne der Gleichstufigkeit; zugleich gewöhnte man sich mehr und mehr an die nothwendig gewordene Temperirung (Vergröfserung) der Quarte, und es entwickelte sich ein specifisches Reinheitsgefühl für die neuen Intervalle, besonders für die vergröfserte Quarte und für die einfache Tonstufe des gleichstufigen Systems. Im Gebrauche der so entstandenen Leitern macht sich das Consonanzprincip, das für ihre Entstehung eine so durchaus secundäre Bedeutung hat, noch dahin geltend, dafs die Melodieführung sich im Wesentlichen auf gewisse, dem Consonanzbewufstsein weniger anstöfsige Intervalle beschränkt, die störendsten dagegen — in Siam die Quarte und Septime — fast nur als Durchgangspunkte verwendet.

Akustische Versuche, die der Verf. mit den siamesischen Musikern anstellte, hatten, wie die von ELLIS, keinen befriedigenden Erfolg. Aufgefordert, am Tonmesser ihre Leiter herzustellen, wählten sie die einfachen Tonstufen zu klein, so dafs 8 Töne statt 7 herauskamen; stimmten auch die Octave ziemlich unrein ab. Vor einer Guitarre und einer Zither versagten sie völlig. Zur Erklärung verweist STUMPF auf das Ungewohnte der Instrumente und vermuthet eine gröfsere Bedeutung der absoluten Tonhöhe für das siamesische als für unser Gehör. Die beiden Terzen und die Quarte unseres Tonsystems, successive angegeben, wurden als unschön empfunden; es gelang aber den Musikern, unsere einfachsten Duraccorde nachzusingen. Einer der begabtesten erkannte an dem gewohnten Ranat mit Sicherheit eine Mehrzahl (bis 4) gleichzeitig angeschlagener Töne. Von verschiedenen Zusammenklängen des Claviers war ihm der Mollaccord regelmäfsig

unangenehm, der Duraccord angenehm, „und zwar umsomehr, je mehr sich die Zusammenstellung derjenigen der harmonischen Theiltöne eines Klanges näherte". An der Geige vermochte er bei gleichzeitigem Streichen der beiden oberen Saiten die reine Quinte genau zu bestimmen. — Die Proben und Analysen siamesischer Musik bestätigen vielfach frühere Beobachtungen auch an anderen exotischen Tonwerken: die stetige Beschleunigung des Tempo im Verlaufe der Stücke, das ritardando am Schlufs; die ausschliefsliche Herrschaft des $^4/_4$- bezw. $^2/_4$-Tactes; den ausgiebigen Gebrauch der Schlaginstrumente; die Betonung schlechter Tacttheile; die Vorliebe für Wiederholungen und Nachahmungen der kurzen Motive; das häufige Vorkommen des Sextenschlusses. Der melodische Gesammteindruck war regelmäfsig der des Durgeschlechtes. Der letzte Ton oder Accord eines Stückes fiel stets auf das 1. oder 3. Viertel. Dynamische Unterschiede liefs die Natur der Instrumente nur in geringem Umfange zu. Beim Studium der mitgetheilten Notenbeispiele ist zu beachten, dafs die führenden Instrumente, also „die Ranats und Kongs jede längere Note, vom Viertel angefangen durch ein Tremolo wiedergeben". Die Musik der Siamesen besteht durchweg aus kurzen Tönen und kurzen Zusammenklängen. Diese Thatsache scheint mir keineswegs gleichgültig zu sein für die Frage nach der Entstehung des siamesischen Tonsystems und der überraschend geringen Bedeutung, die der Consonanz und Dissonanz dabei zukommt. — Rein musikgeschichtliche Erörterungen, zu denen einige der Stücke Anlafs geben, können hier übergangen werden. Die zunehmende Verbreitung europäischer Einflüsse läfst auch auf musikalischem Gebiete die Feststellung des eigenwüchsigen Fremden doppelt wünschenswerth erscheinen. Den Schlufs der reichhaltigen Monographie bilden methodische Rathschläge für die Erforschung exotischer Musik, die Beschaffung des Materials (wozu der Phonograph empfohlen wird) und seine Uebersetzung in unsere musikalischen Vorstellungen. Die vorliegende Untersuchung ist ein Muster solcher methodisch sicheren Forschung, deren Nothwendigkeit und Werth dem Psychologen und Aesthetiker ebenso einleuchten mufs wie dem Musikhistoriker und dem Ethnologen. Krueger (Kiel).

Yrjö Hirn. **The Psychological and Sociological Study of Art.** *Mind*, N. S. 9 (36), 512—522. 1900.

Einleitend erinnert der Verf. dieses sehr ansprechenden Artikels an die wechselnde Werthschätzung, welche die Aesthetik erfahren hat. Bald nachdem sie durch Baumgarten im Kreise der Wissenschaften einen Platz errungen, gelangte sie rasch zu hohem Ansehen, besonders seitdem sie von Kant in der „Kritik der Urtheilskraft" als Vermittlerin zwischen Vernunft und Sinnlichkeit bestimmt worden war. Als aber dieser Gegensatz als keineswegs unlösbar erkannt und der Dualismus durch den Monismus überwunden war, bedurfte man dieser Vermittlerin nicht mehr und die Aesthetik sank in der Achtung der Metaphysiker. Die Kunst aber, die zu Baumgarten's Zeit gewissermafsen abgeschlossen schien und darum zum Aufstellen abstracter Gesetze wohl geeignet war, gewann bald wieder neue Lebenskraft und wuchs derart, dafs sie die aus viel Deduction und wenig Induction gewonnenen Gesetze der Aesthetik zu Schanden machte und

diese auch bei den Nicht-Metaphysikern in Mifscredit brachte. Der Künstler kümmert sich nicht um sie, sowenig wie der Kunstfreund, der Kunstgelehrte wurde Kunsthistoriker und zerbricht sich nicht mehr den Kopf über die Begriffe Kunst und Schönheit. Und doch spielen diese Begriffe eine grofse Rolle im menschlichen Leben, ganz besonders im modernen Leben, eine so grofse, dafs es sich wohl verlohnt, den Beziehungen forschend nachzugehen, welche künstlerische Thätigkeit und ästhetisches Urtheil zu den übrigen Factoren des individuellen und socialen Lebens haben. Hat so heute die Aesthetik, die moderne Aesthetik, eine neue, eigenartige Aufgabe, so hat sie auch ihre neue Methode, statt der mehr dialektischen die historisch-psychologische, welche die Kunst betrachtet als eine menschliche Thätigkeit und das Schöne als einen Gegenstand menschlichen Verlangens und eine Quelle menschlicher Freude.

Was speciell die Kunst angeht, so ist — um einige Gesichtspunkte dieser neuen Behandlung der Kunstphilosophie zu geben — ihre erste Aufgabe, die verschiedenen Begriffsbestimmungen oder Auffassungen derselben, wie sie in Sprache, Literatur und Wissenschaft vorliegen, festzustellen und zu prüfen. Dabei zeigt sich dann, dafs sie alle einseitig sind, dafs die eine diese, die andere jene Kunstgattung bevorzugt und daraus natürlich eine ungenügende Bestimmung des Wesens der Kunst entnimmt. So entstanden die widersprechendsten Definitionen, denen schliefslich nur ein einziges gemeinsames Merkmal bleibt, das rein negative Kriterium der Kunst, dafs sie Selbstzweck sei, keinen Nutzen anstrebe, kein anderes Interesse verfolge als einzig und allein das ästhetische. Kant's Definition des Schönen ist ja bekannt. Und selbst diesen letzten Punkt der Uebereinstimmung stellt Guyau in Frage. Gerade die Beobachtung der Kunstübung tieferstehender Völker zeigt ihm, dafs alles, was wir hier als Kunstleistungen zu betrachten pflegen, von diesen Völkern selbst in durchaus aufserästhetischer Absicht, nur aus Nützlichkeitsgründen hervorgebracht ist. Trotzdem kann dieses Ergebnifs der rein historischen Kunstbetrachtung Guyau's mit jenem so allgemein vertretenen negativen Kriterium der Kunst in Einklang gebracht werden. Beide Parteien sind einseitig. Der Selbstzweck hat freilich nicht jene grofse, entscheidende Rolle gespielt, wie von jenen angenommen wird; aber er kann trotzdem nicht aus dem Begriff des Künstlerischen verdrängt werden, wie dieser möchte. Es kann vielmehr als Grundsatz aufgestellt werden: In der sog. künstlerischen Thätigkeit, die anfänglich rein praktischen Zwecken diente, drängt sich beim Schaffenden wie beim Betrachtenden der Selbstzweck immer mehr vor, tritt die Nützlichkeit immer mehr zurück. Das Verhältnifs dieser beiden Factoren, des Fremdzweckes — es sei dem Ref. dieses Wort gestattet — und des Selbstzweckes, in den Kunstschöpfungen und in der Thätigkeit des Künstlers zu bestimmen, ergiebt sich als Aufgabe der Kunstphilosophie, die zu lösen ist durch kunstpsychologische und kunstgeschichtliche Betrachtung. Das sind die leitenden Gedanken für eine moderne Philosophie der Kunst, wie sie der Verf. in einem ausführlicheren Werke demnächst darlegen wird. Diese orientirende Einleitung mit ihrem vorsichtigen Abwägen und ihrem klaren Scheiden des Thatsächlichen und des Theoretischen lassen uns seinem gröfseren Werke mit Interesse entgegen sehen. Offner (München).

Georges Dumas. **La tristesse et la joie.** *Bibliothèque de philosophie contemporaine.* Paris, Alcan, 1900. 426 S. 7,50 Frcs.

Diese Monographie dürfte die Bücher der modernen romanischen Psychologie in Manchem übertreffen. Zwar strebt Verf. als Mediciner auch gleich wieder auf die Erfassung des ganzen psychophysiologischen Lebenszusammenhanges hinaus und kehrt daher überall den physiologischen Gesichtspunkt besonders hervor. Doch erstrebt er daneben in bewufst methodischer Weise einen rein psychologischen Ausgangspunkt der Analyse von Vorstellungen und Gefühlen als solchen. Die allgemeinsten Gesetze des Gefühlslebens will er erst nach einer ähnlichen monographischen Behandlung anderer specieller Gemüthsbewegungen, wie Zorn, Furcht etc. geben, doch ist auch schon diese Schrift nicht ein amusant zu lesendes Allerlei, sondern überall auf jenen letzten Endzweck systematisch zugespitzt. Deshalb wird man ihr auch nicht zum Vorwurf machen, dafs an psychologischer Detailanschauung trotz der Methode der ausführlichen Einzelbeobachtung und des Experimentes nichts wesentlich Neues gefunden werden konnte. Wie u. a. vor Allem aus dem letzten Capitel und dem Schlufs hervorgeht, haben auch dem Verf. die „Lücken" der Lange-James'schen Theorie die Wichtigkeit jener psychologischen Analyse besonders nahe gebracht. In dieser Hinsicht will er in dem Streit jener Physiologen gegen die sog. „Intellectualisten" der Herbart'schen Schule auf Seiten der Letzteren stehen. Wenn er auch zugiebt, dafs wenigstens die „passiven" Stimmungen nur Correlate, nicht Ursachen der von jener Theorie genannten physiologischen Vorgänge sind, so fragt er doch, wie solche unter sich direct entgegengesetzte Abweichungen von einer Mittellage gerade durch bestimmte Vorstellungsthatbestände ausgelöst werden und sucht (im 4. Cap.) den psychologischen „Grundmechanismus von Trauer und Freude" daraufhin zu analysiren. Zur Erklärung mufs auf die letzten „Tendenzen" zur Activität zurückgegangen werden, auf deren freiem Spiel die Freude und auf deren Hemmung die Unlust beruhe. Die verschiedenen Möglichkeiten der Befriedigung oder Hemmung angeregter Tendenzen werden durch Aufstellung einer negativen, positiven und gemischten Form zu classificiren gesucht. Ganz im Geiste Leibniz's wird zur richtigen Auffassung von jenen Tendenzen ein hypothetisches Hinausgehen über das „klare" Bewufstsein gefordert. Die Wichtigkeit des Dispositionellen wird auch bei Erklärung der Ueberraschungswirkung anerkannt, wie sie jeden neuen Gefühlsthatbestand einleitet und nicht etwa intellectualistisch aus bereits bewufsten Associationen erklärt werden kann. Dieses erste Stadium, welches die Unterscheidung der Lust und Unlust noch nicht enthalte, müsse von dem späteren speciellen Gefühlsverlauf ausdrücklich unterschieden werden, der unter dem Begriffe des émotion-choc häufig mit ihm confundirt werde, soweit es sich um acut verlaufende Gemüthsbewegungen handelt. Verf. selbst aber will aus methodischen Gründen vor Allem die Form des émotion-sentiment, d. h. den längeren stimmungsartigen Verlauf bearbeiten. Diese Absicht unterstützt noch sein psychiatrisches Vorurtheil im Sinne Ribot's, wonach er sich vor Allem an die pathologischen Fälle hält, die gerade jenen Verlauf am häufigsten zeigen. Eine öfters vorkommende Vermischung der Begriffe des Gefühles und der Ursache des-

selben zeigt dabei seine Behauptung, daſs auf dem Gebiete des Gefühlslebens die Grenze zwischen Normal und Abnorm überhaupt viel schwerer zu ziehen sei. Allerdings treten innerhalb des Buches selbst öfters auch die eigenen Klagen hervor, daſs der geistige Zustand des Kranken die Exactheit der Analyse erschwere, während andererseits gerade der erwähnte „Grundmechanismus" vom Normalen abgeleitet wird. Werthvoll ist daneben wenigstens sein Princip, einige wenige Personen möglichst continuirlich in den verschiedenen Stimmungslagen zu beobachten. — Eine principielle Unklarheit über das Wesen des Gefühles überhaupt verbirgt sich in der oftmals wiederkehrenden Gegenüberstellung von douleur, bezw. plaisir physique, organique etc. einerseits und moral, mental etc. andererseits. Beide Gefühlsarten seien nicht ihrem Wesen, sondern nur der Ursache nach verschieden. Die erstere sei eine Art von Verschmelzung peripherer Empfindungsmomente, die Letztere entstehe auch unter Mitwirkung der Vorstellungen unmittelbar in den centralen Regionen als sensation centrale. So komme ihnen auch eine verschiedene Stellung zur Localisation zu, indem die erstere geradezu peripher, die letztere nur „vage im Gehirn" localisirt wird. Diese Unterscheidung wird nun von Bedeutung in der Analyse der verschiedenen Unterarten der „Traurigkeit" und „Freude"; für beide, insbesondere aber für die erstere ist nämlich der Gegensatz des „passiven" und „activen" Zustandes durchgeführt, der einem Zustande der Depression und der Excitation entspricht. Er macht sich schon bei douleur, bezw. plaisir physique geltend und wird auf verschiedene Grundanlagen der Erregbarkeit, Reactionsfähigkeit oder Empfindlichkeit zurückgeführt. Tristesse morbide passive unterscheidet sich von T. m. active vor Allem durch douleur morale und Deliriumsvorstellungen, wie Selbstanklagen etc., und wird dieser ganze Unterschied wiederum im Engeren auf das Vorhandensein von douleur morale (souffrance) zurückgeführt, wodurch das Delirium selbst erst entstehe. Auch bei Joie morbide ist die ruhigere Form mit einfachem Gefühl des Wohlbefindens von einer activen Form, die allerdings in Folge der Activität der Freude überhaupt schwerer abtrennbar ist, vor Allem durch den Mangel an Projectmacherei, Wahnvorstellungen etc. unterschieden. Dabei soll aber nun das „Delirium" der Melancholie von dem letzteren dem ganzen psychologischen Mechanismus nach verschieden sein. Bei ersterem soll eine im Anschluſs an Griesinger noch sehr intellectualistisch formulirte Synthese vorliegen, wonach der Kranke auf Grund des seelischen Schmerzes (d. mor.) sich abquält und über die Ursache nachsinnt; es sei nicht etwa ein „automatisches" Auftreten von Vorstellungen auf Grund des Associationsmechanismus, wie es für das Delirium des freudig bewegten Zustandes zugegeben wird, bei dem nur aus den automatisch beiströmenden Vorstellungen „ausgewählt" zu werden brauche. Es ist aber natürlich positiv unrichtig, daſs bei dem erregten Melancholiker nicht auch ein Herzudrängen von Angstvorstellungen auf Grund der nämlichen Aehnlichkeitsassociation stattfinde, und auſserdem ist die ganze Unterscheidung zwischen bewuſst und unbewuſst vorbereiteter Synthese niemals eine principielle. Ein Verständniſs für die Allgemeinheit der Aehnlichkeitsassociation hätte auch sonst Manches vereinfacht. Diese Detailbeschreibung der pathologischen Erscheinungen an der

Hand von Krankengeschichten, experimentellen Untersuchungen etc. bringt den Verf. an die „äufserste Grenze, bis zu der die Psychologie überhaupt führen kann.“ Die eigentliche Physiologie dieser Gefühle schildert dann die bekannten sphygmographischen (MAREY), pneumographischen (MAREY), spirometrischen (DUPONT), plethysmographischen (Luft-Pl. nach HALLION-COMTE, doch ein Raum für alle Finger zugleich) manometrischen Untersuchungen. Die zuletzt genannten Blutdruckmessungen wurden durch Aufdrücken eines Luftschlauches auf die Radialis vorgenommen (Abänderung der Methode BLOCH-CHERRON auf MAREY's Rath). Nach der erwähnten Feststellung von douleur physique ohne douleur morale bei tristesse passive soll sich nun rein periphere Vasoconstriction ohne wesentliche Veränderung der Herzthätigkeit finden lassen, so dafs hier auch innerhalb des Kreislaufs jene Trennung von physique und morale wiederholt wird. Zwischen trist. pass. und joie bestehen die bekannten symptomatischen Gegensätze, hingegen ist tr. a. bei entsprechend hohen Graden von joie nach dieser Hinsicht kaum zu unterscheiden. Aufserdem bestätigen sich die Gleichartigkeit der Symptome für den émotion-choc im engsten Sinne, sowie der vor Allem von LEHMANN gefundene Unterschied für die acuten Gefühlsverläufe der Lust und Unlust. Aufserdem folgen Messungen der Secretion und der Zahl der Blutkörper. Die sog. Psychophysique bringt in einer ganz anderen als der gewöhnlichen FECHNER'schen Bedeutung die secundären Momente jener physiologischen Variationen, wie Temperatur, Farbe und sogar Geruch. In der Psychomechanik folgen dann die bekannten dynamometrischen Experimente über die Muskelleistung in den verschiedenen Stimmungen, ohne Bestätigung der MÜNSTERBERG'schen Unterscheidung hinsichtlich der Beuger und Strecker. Betont ist dabei die vermittelnde Bedeutung der verschiedenen Lebhaftigkeit des Vorstellungslebens überhaupt auf die speciell motorischen Vorstellungen. Besonders wichtig ist dem Verf. das 6. Kap. über „Psychochimie“ d. h. über die nutritiven Verhältnisse, Gewichtsveränderungen etc. bei den beiden Gefühlen. Hier wird vor Allem die physiologische Unterscheidung der in den übrigen Aeufserungen schwerer unterscheidbaren Zustände der tr. active und joie in dem bekannten Rückgang des Ernährungszustandes bei der Melancholie gewonnen, wobei die active die passive naturgemäfs auch noch übertrifft. In der bekannten Art der Verallgemeinerung wird dann das Spiel der nutritiven Verhältnisse mit Beziehung auf das in der psychologischen Analyse gewonnene Material überhaupt als das entsprechendste physiologische Correlat betrachtet. Hinsichtlich der symptomatischen Aeufserungen des Gefühles werden schliefslich die peripheren und centralen Vorgänge, welche schon zu Anfang als vollständig correlativ bezeichnet wurden, von den eigentlichen und wirklich von Gefühl causal abhängigen Aeufserungen unterschieden, welche eine charakteristische Eigenthümlichkeit eben der activen Formen der Gemüthsbewegungen ausmachen. Diese Auffassung des Schreiens, Händeringens etc. beim activen Melancholiker als activer Reaction gegen sein Leiden bringt also endlich auch noch die strebungsartige, voluntarische Gefühlsfärbung ausdrücklich mit in die Analyse herein, welche neben dem mehr quantitativen Moment der Depression und Erregung vorher fortwährend unanalysirt mitgedacht war. So wäre denn überhaupt wohl noch

mehr Einheitlichkeit und System in das Ganze gekommen, wenn der phänomenologische Gesichtspunkt, der im letzten Kapitel gelegentlich der Frage nach der Allgemeinheit, bezw. Abstractheit oder speciellen Concretheit von Traurigkeit und Freude beiläufig gestreift wurde, von vorne herein die Frage der Analyse von Gefühlen noch mehr geklärt hätte.

Wirth (Leipzig).

Henry Hughes. **Die Mimik des Menschen auf Grund voluntarischer Psychologie.** Frankfurt a. M., Joh. Alt, 1900. 425 S. Mk. 14.—.

Die Ausführungen über die Mimik, welche auch die Pantomimik zu umfassen bestrebt sind, können von der Behandlung der „voluntarischen Grundlage“, dem Versuche einer ganzen Gefühls- und Willenspsychologie, leicht abgetrennt werden. Von kurzen Hinweisen abgesehen, erfüllen dieselben zunächst S. 88—209, wo die einzelnen Bewegungen des Gesichtes und des übrigen Körpers an der Hand der Muskelanatomie beschrieben werden, ferner den Schlufs des Buches S. 343—419, wo die eigentliche Psychologie der Mimik behandelt wird und die Gemüthsbewegungen als Eintheilungsgrund für die typischen Ausdrucksformen festgehalten sind. Zahlreiche Abbildungen, vor Allem die bekannten nach Piderit etc. sind besonders in diesen letzten Theil eingefügt. Der Werth des Buches dürfte vor Allem in der zuerst genannten Gruppe zu suchen sein. Wenn auch nichts Neues geboten wurde, so ist doch alles wesentliche Material an Ausdrucksbewegungen systematisch geordnet. Zunächst werden die einzelnen Muskelgruppen der Sinneswerkzeuge, der übrigen körperlichen Organe und Glieder in ihrer ursprünglichen, äufserlichsten Function dargelegt und dann bereits die „Verinnerlichung“, d. h. die eigentliche mimische Bedeutung der ähnlichen Combinationen angeschlossen; es wird also bereits, nur unter einem anderen Gesichtspunkt, dem letzten Theile vorgegriffen. Als Erklärungsprincip gilt hier vor Allem im Anschlufs an Wundt die Gefühlsverwandtschaft des dargestellten Seelenzustandes einerseits und der darstellenden Bewegung bei jener ursprünglichen Function andererseits. Doch scheint Verf. bei dem Bestreben, möglichst viele unter sich verschiedene Gemüthsbewegungen verschiedenen Coordinationen ein und der nämlichen Muskelgruppe eindeutig zuzuordnen, vor Allem bei den Augenbewegungen nach Schema S. 138 zu weit zu gehen. Bei der Mimik des Mundes darf die rein asthenische Oeffnung in Folge von Ueberraschung und anderweitiger Beschäftigung der Aufmerksamkeit kaum, wie auf S. 151, mit der willkürlichen Oeffnung des Mundes zur Aufnahme von Speise in Zusammenhang gebracht werden. Die Verschiebung des psychologischen Thatbestandes wird noch klarer im letzten Theile S. 372. Verf. setzt hier bei dem „Erstaunen“ nicht die Absorption der Energie durch das Neue und die hiermit gegebene Hemmung anderweitiger Functionen dem Oeffnen des Mundes parallel, sondern ein zweites Stadium der positiven Ergreifung des Neuen, um jene Analogie mit der Aufnahme von Speise zu erlangen. Doch betont Verf. selbst auch, dafs jenes Offenstehen des Mundes nur bei relativer Schwäche vorkomme. Noch schwieriger wird die Zurückführung natürlich bei den Reflexbewegungen, und dürfte z. B. die angedeutete Be-

ziehung zwischen dem willkürlichen oder triebartigen Aufreifsen des Mundes (bei gleichzeitiger Betheiligung der Lippenmuskeln etc.), wie es der Vorbereitung oder Androhung des Verschlingens entspricht, und dem reflectorischen Aufreifsen beim Gähnen doch sehr gewagt sein. Die häufige Verbindung des letzteren mit sonstigem Dehnen und Recken, das krampfartige Auftreten bei Hysterie etc., das auch Verf. erwähnt, weisen doch u. a. auf die Bedeutung hin, die allen ähnlichen Muskelvorgängen als solchen zukommt. Zur Zurückführung des Lächelns wird nur auf eine zweckmäfsige Verschiebung der Wangen bei behaglichem Kauen verwiesen und scheint die Komik im Verhältnifs zum gegenwärtigen Stande ihrer theoretischen Behandlung ganz besonders zu kurz gekommen zu sein. Von der eigentlich psychologischen Mimik am Schlusse mufs vor Allem lobend hervorgehoben werden, dafs Verf. sich nicht auf zu wenige Qualitäten des Gemüthslebens einschränken liefs, sondern der ganzen Mannigfaltigkeit desselben gerecht zu werden versuchte. Seine Coordination von Stimmung, Aufmerksamkeit, Neigung und Achtung, von denen die erste und dritte als „intellectuelle" Affecte den anderen als „Gefühlsaffecten" gegenüberstehen und deren jede wieder in zwei Gegensätze sich scheidet, dürfte allerdings kaum glücklich gewählt sein. In den verschiedenen Schemen für diese paarweise gegenüberstehenden Qualitäten, in denen möglichst viele Gefühlsbegriffe (zu je elf und in fünf verschiedenen Intensitätsstufen) untergebracht sind, tritt jene Unzulänglichkeit deutlich hervor. Unter die Stufen der „Aufmerksamkeit" ist z. B. jegliche Thätigkeit und endlich auch Zorn, Wildheit und Wuth gerechnet, so dafs schliefslich nur noch irgend eine Intensitätssteigerung überhaupt als die eine Dimension des Schemas festgehalten ist, oft aber sogar nicht einmal diese. Die zweite Dimension der schematischen Darstellung soll der fortschreitenden „Verinnerlichung" oder Vergeistigung der rein physiologischen Vorgänge zu Gemüthsbewegungen entsprechen und geht ihr Sinn aus der „voluntarischen Grundlegung" hervor. Wenn nun auch eine Unterscheidung zwischen eigentlichen Gefühlen und mehr körperlich localisirbaren Stimmungen, welche den Organempfindungen verwandt sind, versucht werden kann, so ist doch damit niemals der psychologische Gesichtspunkt der „Innerlichkeit" überhaupt verlassen, während andererseits die physiologischen Aeufserungen auch für die „geistigsten" Vorgänge stets „äufserlich" bleiben. Zudem ist jener relativ berechtigte Gesichtspunkt oft gar nicht als zweite Dimension beibehalten, z. B. in der Reihenfolge „Energielosigkeit, Theilnahmslosigkeit, Nervosität" oder „Zaghaftigkeit, Aufregung, Ungeduld", zwei Unterabtheilungen der „Achtlosigkeit". S. 31 f. u. a. zeigen eine ähnliche Verschiebung der Begriffe zur Fixirung an sich berechtigter Unterscheidungen. Dort wird der Gegensatz von Trieb und Willkürhandlung so bezeichnet, als ob bei den Trieben noch ein im Körper localisirter Vorgang gegeben sei, während bei der Willkür die Verinnerlichung so weit stattgefunden habe, dafs der Vorgang in die Seele verlegt werde. Für jeden der schematisch geordneten Gefühlsbegriffe ist dann eine einfache Beschreibung des typischen äufseren Verhaltens gegeben, wobei die Darstellung sich vor Allem an die allgemein anerkannten Aeufserungen der oberen Intensitätsstufen hält. — Die bereits zu Anfang erwähnte allgemeine Gefühls- und

Willenspsychologie bringt zunächst in dem ersten Abschnitt bis S. 88 eine Zurückführung der Willens-, Instinct- und Reflexvorgänge auf die Triebe in Anlehnung an die Wundt'sche Psychologie. Doch ist mit Absicht bereits viele Metaphysik über die Entstehung von Bewufstsein aus Körperlichem in die wissenschaftlichen Darlegungen eingemengt. Im zweiten allgemein psychologischen Theil S. 210—343 wird dann der Aufbau der Bewufstseinseinheit mit ihrer einheitlichen Gemüthsbewegung aus „Einzelimpulsen" systematisch durchzuführen versucht, um die Grundlegung zu der Beschreibung der Aeufserung jener entwickelten Einheit zu gewinnen. Der „Einzelimpuls" ist aber keineswegs als psychologische Hypothese auf Grund der Bewufstseinsanalyse gewonnen, sondern rein physiologisch als Vorgang in einer Muskelfaser (bezw. als Analogon hierzu) gedacht. Die Verallgemeinerung des Begriffes, die Verf., wenigstens nach der Vorrede, als etwas Neues anzusehen scheint, geschieht durch eine ganz äufserliche Analogie des motorischen Vorganges zur Actualität überhaupt, wie sie auch bei der Empfindung vorliegt; da aber nun Verf. für das Bewufstsein, das jederzeit einem Zusammenarbeiten solcher Einzelimpulse entspricht, keine andere Grundqualität als die Empfindung kennt, so wird schliefslich das Bewufstsein der Thätigkeit doch wiederum den Muskelempfindungen bezw. „Anschauungen", etc. gleichgesetzt. Daneben besteht, nicht recht verarbeitet, der Gegensatz von Intellectus und Voluntas. An der Hand vieler und umfangreicher Schemen und nach Aufzählung vieler Principien werden dann alle einzelnen Qualitäten, Raum- und Zeitvorstellung, die Erkenntnifs, „Fühlung" und Strebung auf das Zusammenarbeiten von Einzelimpulsen zurückgeführt, häufig sogar unter Anwendung mathematischer Formeln über Veränderungsrichtungen. Verf. fühlt sich vor Allem mit Hinweis auf Schopenhauer berufen, die Fachwissenschaft auf die voluntarische Psychologie hinzuweisen und das „wüste und leer liegende" Gebiet der Völkerpsychologie zu cultiviren. Wundt's Völkerpsychologie I, 1 war erst kurz vor Herausgabe des Buches erschienen und nicht mehr berücksichtigt. Auch wer mit der Methode des Verf.'s principiell nicht einverstanden ist, wird seinem ernsten Streben nach einheitlicher Gestaltung einer Psychophysiologie auf Grund eigener Intuition die Anerkennung nicht versagen können und sich über das Interesse freuen, das von einem nicht berufsmäfsigen Psychologen den Fragen entgegengebracht wird, die auch die Fachwissenschaft in neuerer Zeit immer mehr beschäftigen.

Wirth (Leipzig).

Alexander Pilez. **Die periodischen Geistesstörungen. Eine klinische Studie.** Mit 57 Curven im Texte. Jena, Gustav Fischer, 1901. 210 S.

Da seit dem 1878 erschienenen Werk von Kirn die periodischen Psychosen keine monographische Bearbeitung erfahren haben, so ist die vorliegende Arbeit sicherlich ein berechtigtes Unternehmen, zumal sie eingehend die bisher verhältnifsmäfsig wenig studirten somatischen Störungen berücksichtigt und hinsichtlich der meisten zur Discussion stehenden Fragen sich auf eigene Beobachtungen stützen kann.

Es sei im Voraus bemerkt, dafs P. unter periodischen Psychosen aus-

schliefslich solche Krankheitsformen versteht, deren einzelne Anfälle ohne bekannte äufsere Veranlassungsursache in ihrer eigenthümlichen Erscheinungsweise regelmäfsig periodisch wiederkehren; es ist somit zweierlei nothwendig, eine mehr oder minder regelmäfsige Wiederholung und eine gewisse Aehnlichkeit der einzelnen Anfälle unter einander.

Nach einem erschöpfenden und kritischen Ueberblick, der auf manches bereits Vergessene wieder hinweist, bespricht Verf. die allgemeine und individuelle Disposition. Das weibliche Geschlecht und nach des Verf.'s persönlichen Beobachtungen die jüdische Bevölkerung überwiegt bei dem periodischen Irresein. Als die hauptsächlichsten Factoren spricht er an die angeborene Degeneration durch hereditäre Belastung, bei welcher das Individuum gerade zur Zeit der Pubertät oder des Klimakteriums besonders gefährdet ist, und eine erworbene Veranlagung durch Schädeltraumen oder cerebral-organische Läsionen, vor Allem Gehirnnarben. Diese letztere Gruppe, welche oft durch besondere Schwere der Symptome und durch stärkeres Hervortreten der sog. „hirn-congestiven Erscheinungen" (allerlei Halbseitensymptome, vorübergehende Sprachstörungen, Convulsionen, Lähmungen etc.) ausgezeichnet ist, führt eher zu einer Demenz, während bei den auf dem Boden der angeborenen Degeneration entstandenen periodischen Psychosen die intellectuellen Fähigkeiten meist intact zu bleiben pflegen.

Die auslösenden, determinirenden Ursachen sind von Belang vorzugsweise bei den sogenannten reflectorisch-periodischen Psychosen; hier genügt die Disposition allein nicht, es bedarf noch eines veranlassenden, äufseren Moments wie der Menstruation, einer Neuralgie. Diese secundär ausgelösten periodischen Psychosen verdienen eine Sonderstellung nur mit Rücksicht auf ihre Aetiologie und ihre durchweg günstigere Prognose.

Verf. unterscheidet bei dem periodischen Irresein folgende Formen:

1. Circuläres Irresein (Aufeinanderfolge von melancholischen und manischen Phasen); 2. periodische Manie; 3. periodische Melancholie; 4. periodische Amentia, bei der keine affectiven und associativen Störungen, sondern vielmehr massenhafte Sinnestäuschungen, ein den Delirien entsprechender Stimmungswechsel, Verworrenheit das Krankheitsbild beherrschen; 5. periodische Paranoia (primäre Wahnbildung, klares Sensorium, fehlende oder nur dem Inhalte der Wahnideen entsprechende, secundär bedingte Stimmungsanomalien); 6. periodisches Irresein in der Form krankhafter Triebe wie Dipsomanie, Psychopathia sexualis periodica, wobei gebührend hervorgehoben wird, dafs die Stellung dieser Form in der psychiatrischen Nosologie noch strittig ist, und 7. periodische delirante Verworrenheitszustände (kurzdauernde Anfälle schwerer Bewufstseinsstörung, massenhafte, meist schreckhafte Sinnestäuschungen, heftige motorische Entladungen, eine Form, welche in naher Beziehung zur Epilepsie steht).

Allen diesen verschiedenen Störungen ist gemeinsam eine Differenz der Persönlichkeit des erkrankten Individuums während des Anfalls und im anfallfreien Zwischenraum ein periodischer Charakter des Verlaufs, brüskes Einsetzen und eine meist kritische Lösung des Anfalls, gewisse Aehnlichkeit der einzelnen Anfälle unter einander, bestimmte, für jeden Anfall stereotype Prodromi, die körperlichen Begleiterscheinungen und die Aetiologie. Gerade

in den ersten drei Gruppen finden sich bei der jeder Schilderung spottenden Mannigfaltigkeit alle möglichen Uebergangsformen, so dafs eine scharfe Grenze zwischen den einzelnen Gruppen nicht zu ziehen ist.

An der Hand von Krankheitsgeschichten entwirft Verf. ein anschauliches Bild der Symptomatologie jeder Form, ihres Verlaufs und ihres Ausgangs, ihrer Aetiologie, Diagnose und Therapie; besonders eingehend wird das circuläre Irresein behandelt, welches die anderen Formen in der Praxis an Bedeutung bei Weitem überragt. Die den periodischen Störungen gemeinsamen körperlichen Symptome werden eingehend gewürdigt; aufser der Beschaffenheit des Pulses und dem Verhalten der Menstruation verdienen gewisse, vom Verf. zuerst erhobene Harnbefunde sicherlich alle Beachtung. Bemerkungen über den Einflufs intercurrenter körperlicher Krankheiten, über die Combination von periodischem Irresein mit anderen Psychosen und Neurosen, die pathologische Anatomie beschliefsen die anregend geschriebene Abhandlung. Welcher Fleifs darin steckt, möge schon daraus erhellen, dafs das beigegebene und im Text auch ausgiebig benutzte Literaturverzeichnifs mehr denn 700 Nummern aufweist.

Ernst Schultze (Andernach).

A. Baer. **Der Selbstmord im kindlichen Lebensalter. Eine social-hygienische Studie.** Leipzig, Georg Thieme, 1901. 84 S. Mk. 2.—.

Versteht man unter Kinderselbstmord nur den Selbstmord, der von Personen unter 15 Jahren ausgeführt wird, so lehrt die Statistik, dafs auch die Zahl des Kinderselbstmordes in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen hat, so dafs es nicht nur berechtigt, sondern nothwendig ist, den Ursachen dieser Erscheinung nachzuforschen. Das thut B. in der vorliegenden Broschüre in der bei dem Verf. bekannten streng sachlichen und kritischen Weise.

Verf. bespricht zunächst die Häufigkeit des Selbstmordes im kindlichen Lebensalter und weist nachdrücklich darauf hin, dafs er noch zu Anfang des 19. Jahrhunderts wenig verbreitet und wenig bekannt war. Das hat sich, wie zahlenmäfsig nachgewiesen wird, wie bei den verschiedensten Culturvölkern, so auch in Deutschland geändert, welches Siegert geradezu das klassische Land des Selbstmordes genannt hat. Nach den amtlichen statistischen Angaben für das Königreich Preufsen, welche natürlich auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen können und hinter den wirklichen Verhältnissen noch zurückbleiben, ist bei den 1708 Kinderselbstmorden in der Zeit von 1869—1898 das männliche Geschlecht mit fast 79% betheiligt. Die unverkennbare Zunahme zeigt sich darin, dafs der jährliche Durchschnitt in der ersten fünfjährigen Periode 38, in der letzten 68 beträgt; oder es kommt, wenn man die Bevölkerungsziffer zu Grunde legt, in der Zeit von 1869—1873 ein Selbstmord auf 666022, in der Zeit von 1894—1898 ein Selbstmord auf 497815. Die Zahl der Selbstmorde überhaupt ist in den 30 Jahren etwas stärker gestiegen als die der Kinderselbstmorde. Ein Parallelismus oder irgend eine Abhängigkeit zwischen diesen beiden Zahlen läfst sich nicht erweisen, und das spricht dafür, dafs dem Kinderselbstmord

andere Beweggründe und Ursachen zu Grunde liegen, wie dem Selbstmorde der Erwachsenen.

Hinsichtlich der Ursachen des Selbstmordes mufs man zwei Gruppen unterscheiden, solche, welche aus den Lebensbedingungen des ganzen Gesellschaftsorganismus hervorgehen, und solche, welche in den besonderen Verhältnissen der Einzelnen gelegen sind. Begreiflicherweise werden uns beim Kinderselbstmorde die letzteren mehr interessiren, wenn wir uns auch die Schwierigkeit des Nachweises des wirklichen Beweggrundes in jedem einzelnen Falle nicht verhehlen dürfen.

Von den individuellen Momenten erörtert Verf. den Einflufs der Geistesstörung, der minderwerthigen Organisation, der Abstammung und Vererbung und des krankhaften Affects. Man wird seiner Annahme sicherlich beipflichten, dafs Geistesstörung bei Kindern in einer noch gröfseren Zahl zum Selbstmorde führt als bei Erwachsenen, und diese Annahme trifft auch für die ungleich verbreitetere psychopathische Minderwerthigkeit zu. Der Einflufs des Alkohols in der Ascendenz verdient eine eingehendere Prüfung und Würdigung, als bisher geschehen ist. Meist ist der Selbstmord das Ergebnifs eines krankhaft gesteigerten, schmerzhaften Unlustaffects. Bei 936 Selbstmorden im Kindesalter aus den Jahren 1884 bis 1898 werden in 76 Fällen Geisteskrankheit, in 78 Fällen Zustände von einer lang andauernden depressiven Wirkung, in 410 Fällen acuter Affect (Scham, Reue, Gewissensbisse, Aerger) als Motiv angeführt; und sicherlich wird noch mancher der Fälle mit unbekannten Gründen hierzu gehören.

Von den aufserhalb des Individuums gelegenen Ursachen erörtert Verf. zunächst die Einwirkung der weiteren Umgebung. Die meisten Selbstmorde hat die Provinz Sachsen, die wenigsten die Provinz Posen zu verzeichnen. Industrie und Dichtigkeit der Bevölkerung sind aber hierbei nicht ausschlaggebend; und ebensowenig spielt die gewerbliche Beschäftigung der Kinder selbst hierbei eine Rolle. Die Annahme, dafs gerade in den Grofsstädten die Zahl der Selbstmorde auffällig grofs sei, trifft nicht zu.

Von ungleich gröfserer Bedeutung sind die Einwirkungen der engeren Umgebung, welche die Erziehung des Kindes ausmachen und vornehmlich von der Familie und der Schule ausgehen. Ein Ueberwiegen der Selbstmorde in den verschiedenen Classen der Bevölkerung läfst sich nicht nachweisen. Nur wird die Art der Ursachen und Motive in den armen und reichen Gesellschaftskreisen eine andere sein: dort schlechte Ernährung, Hunger, Mifshandlung, Fehlen einer geordneten Erziehung und des Familienlebens, Verwahrlosung, Ueberanstrengung bei der Arbeit; hier Wohlleben, Ueppigkeit, frühzeitige Gewöhnung an für das Kindesalter nicht bestimmte Genüsse, unzweckmäfsige Erziehung, einseitige Berücksichtigung der Entwickelung des Verstandes bei Vernachlässigung der Entfaltung des Gemüths. Beiden gemeinsam ist die Ausbildung einer Frühreife, die zur Ursache vielen Uebels wird.

Es liegt sicherlich sehr nahe, die Schule mit dem Selbstmorde in ursächlichen Zusammenhang zu bringen, und besonders wird die moderne Schule mit der fast übergrofsen Menge des Lehrstoffs und der Ueberbürdung angeschuldigt. Das ist aber nicht berechtigt. Höchstens kann die Schule eine Mitursache sein. Die wesentliche wirkliche Ursache für die Ueber-

bürdung und Alles, was damit zusammenhängt, ist in der Constitution des Kindes und dessen socialen Verhältnissen zu suchen. Fehler der häuslichen Erziehung (hierbei u. A. Alkoholdarreichung) berechtigen fast dazu, eher von einer Ueberbürdung aufserhalb der Schule als durch die Schule zu reden. Auf der anderen Seite soll gewifs nicht geleugnet werden, dafs die höhere Schule mit den häufigeren, bisweilen ganz überflüssigen Censuren, dem Inspiciren und Examiniren mitwirkt, da diese Momente auch Schüler mit normalen Fähigkeiten schädigen können. Nimmt doch 3/4 aller Kinder zur Prüfungszeit an Gewicht ab. Mit grofser Genugthuung begrüfst daher Verf. die Reform unseres höheren Schulwesens, welche eine Verminderung des Examenwesens bezweckt. Wenn so oft gekränkter Ehrgeiz als Beweggrund angeführt wird, so liegt dies auch daran, dafs man heutzutage dem Fortkommen in der Schule einen zu grofsen Werth beimifst, sowie an der Ueberschätzung der eigenen Persönlichkeit durch das jugendliche Individuum, der künstlichen Züchtung des Ehrgeizes. Aehnlich steht es um das verletzte Ehrgefühl, harte oder unwürdige Behandlung, Furcht vor der Strafe. Mit der Schule haben diese Momente immerhin, wie schon oben gesagt, oft genug gar keinen directen Zusammenhang, und wenn doch, so führt vor Allem die Eigenart des Individuums in vielen Fällen zum Selbstmorde.

Schliefslich berührt Verf. noch kurz das suggestive Moment der Nachahmung, indem er auf die Gefahr der Lektüre der Tagesblätter hinweist, sowie das Moment der Spielerei und Eitelkeit, der Sucht Andere zu ärgern und der unzutreffenden Vorstellung des kindlichen Alters vom Tode.

Da Degeneration und Geistesstörung auf der einen, schlechte Erziehung und Frühreife auf der anderen Seite die relative Häufigkeit der Selbstmorde und ihre Zunahme erklären, so hat hier die Prophylaxe einzusetzen und sich frühzeitig mit der Erforschung der körperlichen und geistigen Fähigkeiten des Kindes und mit einer auf dieser Erkenntnifs sich aufbauenden Erziehung und Behandlung abzugeben.

Ernst Schultze (Andernach).

Berichtigung.

In meiner im 26. Bd. *dieser Zeitschr.* erschienenen Besprechung l. auf S. 236, Z. 6 v. u. Gesammtklang, auf S. 237, Z. 1 Vaselin, Z. 7 Gesammtempfindung.

F. Kiesow.

Berichtigung.

Durch ein Versehen ist in meinem Aufsatze „Ueber den Einflufs der Gefühle auf die Vorstellungsbewegung", *diese Zeitschrift* 27, S. 26, Zeile 16 ein Druckfehler stehen geblieben. Daselbst soll es statt „psychologische Vorgänge" richtig „physiologische Vorgänge" heifsen.

Saxinger.

Zur Theorie der Melodie.

Von

THEODOR LIPPS.

MAX MEYER's Theorie.

Ich bin zu den folgenden Bemerkungen veranlafst durch MAX MEYER's „Contributions to a Psychological Theory of Music", die das erste Heft des ersten Bandes der *„University of Missouri Studies"*, Juni 1901, füllen. MAX MEYER giebt in dieser Abhandlung insbesondere Grundzüge einer neuen Theorie der Melodie.

Diese Theorie beruht zunächst auf dem Satze: Wenn zwei Töne sich verhalten wie $2^n : 3, 5, 7, 9, 15$, — wobei 2^n jede Potenz von 2 einschliefslich $2^0 = 1$ bezeichnet — so ist mit dem Fortgang vom ersten zum zweiten dieser beiden Töne eine Tendenz der Rückkehr zum ersten verbunden.

Dieser Satz wird dann alsbald erweitert und gesteigert zu der Regel: Wenn in einer Melodie ein Ton vorkommt, der sich zu allen übrigen Tönen der Melodie verhält wie $2^n : 3, 5, 7$, oder zu einem Product aus 2, 3, 5, 7, so ist der Hörer befriedigt, nur wenn dieser Ton am Schlufs der Melodie wiederkehrt. Einen Ton von der bezeichneten Art nennt M. „Tonica" der Melodie. Wir können also auch kurz sagen: Die „Tonica" einer Melodie, in diesem MEYER'schen Sinne, mufs nach M. den Schlufston der Melodie bilden.

Hieraus ergiebt sich dann ohne Weiteres folgende Consequenz: Für alle Töne der „diatonischen Leiter" ist die Quarte, nach MEYER's Terminologie, „Tonica". D. h. die Quarte verhält sich zu allen übrigen Tönen der Leiter wie $2^n : 3, 5, 7$ oder zu einem Product aus den Zahlen 2, 3, 5, 7. Also müfste nach M. jede aus den Tönen der diatonischen Leiter gebildete Melodie

mit der Quarte abschliefsen. Dieser Schlufs müfste der einzig befriedigende sein. Nun pflegen die Melodien, die nach der gewöhnlichen Ansicht auf der diatonischen Leiter beruhen, nicht mit der Quarte abzuschliefsen. Trotzdem ist ihr Abschlufs befriedigend. Also beruhen diese Melodien in Wahrheit nicht auf der diatonischen Leiter. Der Glaube an die diatonische Leiter als Grundlage unserer Melodien ist überhaupt ein Aberglaube. Wir müssen die „diatonische Leiter", um die wirkliche Grundlage aller dieser Melodien zu gewinnen, umwandeln. Wir müssen insbesondere an die Stelle der Quarte die natürliche Septime der Quint, und weiterhin an die Stelle der Sexte die Secunde der Quint (8 : 9) setzen. Nehmen wir hier, wie im Folgenden immer, an, der Grundton der Leiter, aus deren Tönen die Melodie gebildet ist, sei *C*, so mufs der vierte Ton der Leiter, *F*, gefafst werden als natürliche Septime von *G*, der sechste Ton, *A*, als Secunde von *G*. Es mufs, mit anderen Worten, das Verhältnifs von *C* : *F* gedacht werden nicht als 3 : 4, sondern als 16 : 21, das Verhältnifs *C* : *A* nicht als 3 : 5, sondern als 16 : 27. Damit ist erreicht, dafs der Grundton der Leiter, also *C*, für die ganze Leiter „Tonica", nämlich Tonica im MEYER'schen Sinne ist. Erst auf Grund dieser Annahme sind nach M. die nach gemeiner Auffassung auf der diatonischen Leiter beruhenden Melodien psychologisch verständlich.

Diese „neue Theorie" setzt M. in scharfen Gegensatz zu der „alten Theorie". Dabei fällt zunächst auf, dafs M. sich den Kampf gegen die alte Theorie etwas leicht macht. Für die alte Theorie ist nach M. eine Melodie einfach eine beliebige Folge von Tönen der diatonischen Leiter. Eine solche „alte Theorie" kenne ich nicht. Zweitens: In weniger einfachen Melodien kommen auch Töne vor, die der diatonischen Leiter, auf welche die Melodie nach gemeiner Meinung aufgebaut ist, fremd sind, z. B. in *C*-Dur der Ton *Fis*. Diese Töne sind nach MEYER's Meinung für die alte Theorie nur dazu da „to make the melody more like howling". Nun mag diese Anschauung wohl diesen oder jenen Anhänger haben. Aber MEYER redet von der „alten Theorie" in Bausch und Bogen.

Auf Grund dieser Vorstellung von der „alten Theorie" findet M. überall in Melodien Töne, oder er findet ganze Melodien, mit denen, seiner Ueberzeugung nach, die alte Theorie gar nichts anzufangen weifs. Das sind Phantasien. In jedem der Fälle,

die M. anführt, ist die Deutung für die „alte Theorie" vollkommen klar. Die alte Theorie hat ihre darauf bezüglichen und Jedermann bekannten Regeln. Ich weifs nicht, warum M. von diesen Regeln keine Notiz nimmt.

Die Theorie der „Tonrhythmen".

Indessen davon will ich hier nicht weiter sprechen. Etwas gnädiger als mit den sonstigen Vertretern der alten Theorie verfährt Meyer mit mir. Ich habe, so findet M., einen Anfang zu einer richtigen Theorie gemacht. Doch hat auch mir das Haften an der diatonischen Leiter den Weg zu weiteren Einsichten versperrt.

In der That liegt in jenem ersten Satze Meyer's — Wenn zwei Töne sich verhalten, wie $2^n : 3, 5, 7, 9, 15$, so sei mit dem Fortgang vom ersten zum zweiten dieser Töne die Tendenz der Rückkehr zum ersten verbunden — die Anerkennung einer Grundlage der Melodiebildung, auf die ich seit lange aufmerksam gemacht habe. Ich kann dieselbe kurz so bezeichnen: Wenn in dem durch möglichst kleine ganze Zahlen ausgedrückten Schwingungsverhältnisse zweier genügend nahe verwandter Töne das eine Verhältnifsglied 2 oder eine Potenz von 2 ist, so ist der diesem Verhältnifsglied entsprechende Ton gegenüber dem anderen der „Zielton". Folgt etwa auf ein *G* ein *C*, das sich zu dem vorangegangenen *G* verhält wie 2 : 3, so ist in diesem Ganzen oder in dieser als Einheit aufgefafsten Folge das *C* Zielton des *G*. Dies will heifsen: Der Fortgang von *G* zu *C* hat, im Vergleich mit dem Fortgang von *C* zu *G*, den Charakter des Uebergangs zur Ruhe, der in sich zum Abschlufs gelangenden Bewegung, der Gewinnung einer natürlichen Gleichgewichtslage, des Einmündens einer Bewegung in ihren natürlichen Endpunkt. Das *G*—*C*, so habe ich dies auch wohl ausgedrückt, klingt wie eine Antwort, während das *C*—*G* wie eine Frage sich ausnimmt. Ich fügte hinzu, in gewissem Grade verhalte sich das *C* auch zu seiner höheren Octave *c* analog wie *C* zu *G*.

Meyer tadelt nun zunächst diesen letzteren Zusatz. Er meint, er könne nicht finden, dafs die Folge *c*—*C* in höherem Grade den Eindruck des Fortgangs zur Ruhe mache, als die umgekehrte Folge. Dazu bemerke ich, dafs es bei mir zweifellos sich so verhält. Im Uebrigen ist dieser Punkt für die Theorie der Melodie nebensächlich.

Meyer tadelt weiter die Art, wie ich jene besondere Bedeutung der 2 bezw. der Potenzen von 2 erkläre. Er thut meine Erklärung kurz ab mit der Bemerkung, die Rauhigkeit der tiefen Töne gebe, wie er nachgewiesen habe, kein Recht zu der Meinung, Tonempfindungen seien nicht stetige Empfindungen, sondern eine Reihe kurzer Empfindungen, die durch kurze leere Zwischenräume getrennt seien.

Mit dieser Bemerkung mag Meyer Recht haben. Nur kann er gewifs nicht Recht haben gegen mich. Denn eine so thörichte Ansicht vom Wesen der Tonempfindung habe ich niemals aufgestellt. Auf die Rauhigkeit tiefer Töne habe ich mich freilich, als ich meine Anschauung zum ersten Male äufserte, berufen. Ob mit Recht oder mit Unrecht, ist aber für die Anschauung selbst gleichgültig. Späterhin bin ich übrigens auf diese Rauhigkeit geflissentlich nicht wiederum zurückgekommen.

In Wahrheit ist meine Anschauung die folgende. Ich gebe sie möglichst kurz in einer Reihe von Sätzen wieder.

Erstlich: Das im psychischen Leben Wirkende und Wirkungen Empfangende sind jederzeit nicht die Bewufstseinsinhalte, sondern die diesen zu Grunde liegenden psychischen oder, wenn man lieber will, „centralen“ Vorgänge. Also mufs auch die Wechselwirkung zwischen Tönen als eine Wechselwirkung der psychischen Vorgänge betrachtet werden, die den Bewufstseinsinhalten, Töne genannt, zu Grunde liegen.

Zweitens: Diese Vorgänge sind, wie alle psychischen Vorgänge, zu denken — nicht als sich gleichbleibende Zustände, sondern eben als — Vorgänge, nämlich als Vorgänge im Sinne wechselnder Zustände, oder im Sinne eines Wechsels von Zuständen.

Drittens: Wir müssen annehmen, dafs dem Rhythmus der physikalischen Schwingungen, die einen Ton erzeugen, ein analoger Rhythmus in den zugehörigen Tonempfindungsvorgängen, oder in dem zugehörigen Wechsel psychischer oder centraler Zustände entspricht, dafs also der psychische oder centrale Vorgang der Tonempfindung in eine, der Folge der physikalischen Theilvorgänge, d. h. der einzelnen Tonwellen, analoge Folge von Elementen oder elementaren Theilvorgängen sich zerlegt.

Viertens: Einem G mögen 300 Schwingungen in der Secunde entsprechen; dann entsprechen dem C 200 Schwingungen

in der gleichen Zeit. Diese Folgen von Schwingungen haben etwas Gemeinsames: die physikalischen „Rhythmen" der beiden Töne — der Rhythmus der Folge von 300 und der Rhythmus der Folge von 200 Schwingungen — haben einen Grundrhythmus gemein. 300 ist 100 × 3, und 200 ist 100 × 2. Damit ist der gemeinsame Grundrhythmus bezeichnet. Es ist der Rhythmus der Folge von 100 im Uebrigen gleichen, nur beim einen Ton jedesmal in 3, beim anderen jedesmal in 2 Elemente zerlegten Einheiten.

Dies nun müssen wir nach dem Gesagten übertragen auf die Rhythmen der Folgen von elementaren Theilvorgängen der Tonempfindungsvorgänge, oder kurz auf die „Tonrhythmen". Auch die Tonrhythmen von *G* und *C* haben einen gemeinsamen Grundrhythmus.

Fünftens: Treffen zwei solche Töne in der Psyche zusammen, so bilden sie ein Ganzes, das diesen gemeinsamen Grundrhythmus zum Einheitspunkte hat. Sie bilden ein rhythmisches System, mit diesem gemeinsamen Grundrhythmus als Basis. Dieser Grundrhythmus ist, als Basis, einerseits etwas für sich, psychisch relativ selbständig. Andererseits differenzirt er sich in beiden Tönen in entgegengesetzter Weise, d. h. so, dafs das rhythmische Element dieses Grundrhythmus im einen Tone jedesmal als Einheit von drei, im anderen jedesmal als Einheit von zwei Elementen sich darstellt. Oder umgekehrt gesagt: Die beiden Töne sind innerhalb dieses rhythmischen Systems einerseits diese beiden von einander verschiedenen Töne, oder diese beiden qualitativ auseinandergehenden Tonrhythmen; andererseits sind sie doch nicht mehr die beiden qualitativ auseinandergehenden Tonrhythmen, die sie sonst sind, sondern sie sind in dem einheitlichen Grundrhythmus beschlossen oder zusammengeschlossen. Dieser Grundrhythmus unterliegt nur in beiden einer verschiedenen Gliederung, nämlich im einen einer Dreigliederung, im anderen einer Zweigliederung, d. h. in jenem findet eine Zusammenfassung von je drei, in diesem eine Zusammenfassung von je zwei Elementen zu im Uebrigen gleichen Einheiten statt.

Die hiermit bezeichnete Einheit eines Mannigfaltigen ist ein Fall der ästhetischen Einheit eines Mannigfaltigen. Als solche ist sie begleitet von einem Gefühl der qualitativen Einheitlichkeit, der inneren Zusammengehörigkeit, der Einstimmigkeit, kurz der Consonanz.

Endlich sechstens: Unter allen Theilungen des in der Zeit Verlaufenden ist die Theilung in zwei gleiche Theile, wiederum die Theilung jedes Theiles in zwei gleiche Theile, für uns die natürlichste. Oder: — Unter allen Gliederungen ist die Zweigliederung und die potenzirte Zweigliederung, d. h. die Zusammenfassung von je zwei Elementen zur Einheit, dann wiederum die Zusammenfassung von je zwei solchen Einheiten zur Einheit, für uns die natürlichste. Oder vielmehr, solche auf der Zweizahl beruhende Theilung und Gliederung ist für uns die zunächst natürliche. Der Zweigliederung am nächsten steht die Viergliederung, die dem Bedürfnifs der Zweigliederung in minderem Grade genügt; dieser die Achtgliederung u. s. w. Diese auf der Zweizahl basirenden Gliederungen sind, so kann ich dies auch genauer bestimmen, die in sich relativ gegensatzlosen. Dagegen trägt die Dreigliederung, noch mehr die Fünf-, Siebengliederung u. s. w. in sich ein Moment der ausgesprochenen Gegensätzlichkeit. Jenen Gliederungen eignet demgemäfs ein Charakter der Ruhe oder des in sich Beruhenden, des Gleichgewichtes, diesen in wachsendem Maafse ein Charakter relativer Unruhe, der Bewegtheit, des aufgehobenen Gleichgewichtes.

— Daraus wird mir der verschiedene Eindruck des Fortganges von *G* zu *C*, und andererseits des Fortganges von *C* zu *G* verständlich.

Ich füge noch hinzu: Die hier kurz angedeutete Anschauung ist nicht eine von mir ad hoc ersonnene Hypothese, sondern sie ist die Anwendung allgemeinster psychologischer Grundanschauungen auf den bestimmten Fall. Diese Grundanschauungen finden im Uebrigen ihre Anwendung auf allen möglichen Gebieten des psychischen Lebens.

Meyer's Theorie und die Thatsachen.

Kehren wir nun aber zu Meyer zurück. Er tadelt, wie gesagt, meine Erklärung des besonderen Vorzuges der Zweitheilung oder Zweigliederung, kurz der Zweizahl. Dies hindert doch nicht, dafs er das Wesentlichste an dieser Erklärung selbst voraussetzt. Dies thut er unmittelbar, indem er mit der Zweizahl und andererseits der Dreizahl, Fünfzahl etc. überhaupt operirt, und indem er sie insbesondere für die Gesetzmäfsigkeit der Melodie verantwortlich macht. Alle diese Zahlen sind ja zunächst Schwingungszahlen. Offenbar können sie psychologische Be-

deutung haben, nur wenn der Rhythmus der Schwingungsfolgen irgendwie auch psychisch existirt. Das ist aber eben die Grundlage meiner Anschauung.

Im Uebrigen könnte ich damit zufrieden sein, daſs Meyer den von mir behaupteten Vorzug der Zweizahl anerkennt. Aber Meyer erkennt ihn nicht einfach an, sondern er schränkt ihn einerseits ein, andererseits steigert er ihn.

Dies Beides thut Meyer willkürlich und im Widerspruch mit den Thatsachen. Meyer sagt: Wenn in einer Folge verwandter Töne, oder in einer „Melodie" ein Ton vorkomme, der sich zu den anderen Tönen der Melodie verhalte wie $2^n : 3, 5, 7$ oder zu einem Producte aus 2, 3, 5, 7, so bestehe das Bedürfniſs der Rückkehr zu 2^n und des Abschlusses in 2^n. Hier ist unrichtig die Annahme, daſs 2^n innerhalb der Folge von Tönen vorkommen, also irgendwelchen dieser Töne vorangehen müsse, wenn die Tendenz des Ueberganges zu 2 bestehen solle, oder kurz, daſs dieser Uebergang eine Rückkehr sein müsse.

Man vergleiche mit der Tonfolge *G—c—H—d—f—G—c* die Tonfolge *G—H—d—f—G—c*. Es ist kein Zweifel, in beiden Tonfolgen entspricht der Abschluſs in *c* einem fühlbaren Bedürfniſs. Bei der ersten Tonfolge nun kann Meyer dies Bedürfniſs ableiten aus jener eben wiederholten allgemeinen Regel. Vielmehr er muſs es nach seiner ganzen Anschauung und nach Analogie der von ihm eingehender besprochenen Fälle daraus ableiten. D. h. zunächst, er muſs hier, ebenso wie bei den nach gemeiner Meinung auf der diatonischen Leiter aufgebauten Melodien, das *f* als natürliche Septime von *G* fassen, also *f* zu *c* sich verhalten lassen wie 21 : 16. Thut er dies, dann ist *c* die „Tonica" jener Tonfolge. Und daraus ergiebt sich, der Meyerschen Regel zufolge, das Bedürfniſs der Rückkehr zu *c*.

Natürlich müſste dann aber M. bei der zweiten Tonfolge den gleichen Sachverhalt, d. h. das bei ihr in gleicher Weise bestehende Bedürfniſs des Abschlusses in *c* in gleicher Weise erklären. Hier aber geht dem abschlieſsenden *c* innerhalb der Tonfolge kein *C* voraus.

Sehen wir indessen davon ab. Achten wir nur auf die Fälle, in denen die gemeinsame „Tonica" einer Reihe von Tönen innerhalb der Reihe vorkommt. Dann frage ich zunächst: Wie eigentlich kommt M. zu seiner Regel, ich meine zu der Regel, daſs in solchen Fällen die Tonica den Schluſston bilden müsse?

Meyer geht aus von der Bemerkung: Wenn ich von 2 zu 3, also etwa von *C* zu *G* fortgehe, so habe ich ein fühlbares Bedürfnifs der Rückkehr zu 2. Aber wieso folgt hieraus der Satz, dafs in jeder Folge von Tönen, oder jeder „Melodie", in der 2 als Tonica vorkommt, die Tendenz der Rückkehr zu 2 bestehe. Soll hier nach Meyer jeder der Töne die Tendenz der „Rückkehr" in sich schliefsen. Dann bedenke man, dafs unter den Tönen einer Melodie, in denen die Tonica 2 vorkommt, nach Meyer auch Töne sich finden können, die sich zur Tonica wie 21 zu 2^n oder wie 405 : 2^n oder gar wie 675 : 2^n verhalten; kurz, dafs in Melodien Töne vorkommen können, die mit der „Tonica" auch nach M. gar nicht verwandt sind. So sind insbesondere in jener Tonfolge *G—c—H—d—f—G—c* die Töne *f* und *c*, wenn *f* als natürliche Septime von *G* gefafst wird, nach M. nicht verwandt. M. sagt aber selbst an einer Stelle, das Bedürfnifs der Rückkehr von 3 zu 2 sei stärker als das Bedürfnifs der Rückkehr von 7 zu 8, oder von 9 zu 8; und fügt hinzu, dieser Sachverhalt scheine durch den Grad der Verwandtschaft bedingt. Daraus müssen wir schliefsen, dafs in unserer Tonfolge *G—c—H—d—f—G—c* das *f*, das, wie gesagt, für Meyer mit *c* nicht verwandt ist, keine Tendenz der Rückkehr zu *c* in sich schliefst.

Darnach müssen wir Meyer's Regel anders interpretiren, als wir soeben versuchsweise thaten. Nicht alle Töne der „Melodien", die in ihrer Tonica befriedigend abschliefsen, tragen die Tendenz der Rückkehr zur „Tonica" in sich, sondern nur einige derselben. Oder umgekehrt gesagt: Es genügt, dafs einige Töne diese Tendenz in sich schliefsen, damit dieselbe für die ganze Melodie bestehe, damit also die ganze Melodie in der Tonica befriedigend abschliefse. Aber wenn es nun so sich verhält, wenn also in unserem Falle *f* für die Tendenz der Rückkehr zu *c* völlig bedeutungslos ist, was hat es dann für einen Sinn zu fordern, dafs *f* sich zu *c* verhalte wie 21 zu 2^n? Was für einen Sinn hat es zu sagen, dies Verhältnifs müsse angenommen werden, weil sonst die Tendenz der Rückkehr zu *c* nicht bestehen könne? Warum soll ein *f*, das mit der Tendenz der Rückkehr zu *c* gar nichts zu thun hat, nicht auch, unbeschadet dieser Tendenz, Quart das *c* sein? Woher überhaupt Meyer's Eifer gegen die Quart und ihr Verhältnifs 4 : 3 zur Tonica?

Wenn f die Quart von c wäre, würde nach M. in unserer Tonfolge an die Stelle der Tendenz der Rückkehr zu c die Tendenz der Rückkehr zu f treten. Betrachten wir die Sache auch von dieser Seite. Ich frage: Warum ist es so? M. antwortet: Weil jetzt f „Tonica“ ist. Dies ist f in der That nach MEYER's Terminologie. Aber Terminologien haben doch nicht die Kraft, eine bestimmte Art des Abschlusses einer Melodie zu erzwingen. Nur die Töne der Tonfolge können diese Kraft haben. Die Frage lautet also: Wie ist es damit bestellt?

Wenn in der Tonfolge $G—c—H—d—f$, f als Quart von c, also nach MEYER's Terminologie als Tonica genommen wird, so hat, trotz dieser Terminologie, aber nach MEYER's eigener Angabe, nur ein einziger Ton, nämlich c, die Kraft auf den Abschlufs in f hinzudrängen. c hat diese Kraft vermöge seines Verhältnisses zu $f = 3:4$. Dagegen verhält sich G zur Quart f wie $9:16$; H wie $45:64$; d wie $27:32$. Und alle diese Verhältnisse begründen nach MEYER keine Tendenz der Rückkehr dieser Töne G, H, d zu f.

Dagegen liegt in G, H und d die stärkste Tendenz der Rückkehr zu dem Tone c; in G wegen des Verhältnisses $3:4$, in H und d wegen der Verhältnisse $15:16$ und $9:8$ zusammen mit der besonderen Nähe der beiden Töne H und d an c.

Wir haben also innerhalb der Folge $G—c—H—d—f$ im Ganzen einerseits eine einfache Tendenz des Abschlusses in f, andererseits eine dreifache Tendenz des Abschlusses in c. Natürlich wird jene Tendenz durch diese überwunden. Das Resultat ist, trotz der Quart f, die Tendenz der Rückkehr zu c. So verhält es sich, wohlverstanden, nach der Consequenz der MEYER'schen Theorie.

Dies alles nun übersieht MEYER, verführt durch seinen Gebrauch des Wortes „Tonica“. 2 ist ihm Tonica auch für 21, 405 etc., lediglich weil diese Zahlen Producte sind aus 3, 5, 7. Aber die Frage ist doch nicht, ob man einen Ton vermöge einer willkürlich erweiterten Terminologie als Tonica eines anderen Tones bezeichnen kann, sondern ob er diesem anderen Tone gegenüber Tonica ist, d. h. ob er als solcher wirkt. Thut er dies nicht, so ist die „Tonica“ ein leeres Wort, und auf leere Worte soll man keine Theorien bauen.

Aber die von MEYER aufgestellte Regel widerspricht auch unmittelbar den Thatsachen. Wie gesagt, bringt MEY[illegible] [illegible]ach

der Auffassung der „alten Theorie" auf der diatonischen Leiter beruhenden Melodien dadurch mit seiner Regel in Uebereinstimmung, daſs er an die Stelle der Verhältnisse 3 : 4 und 3 : 5 die Verhältnisse 16 : 21 und 16 : 27 setzt. Er erklärt jene „Intonationen" für falsch, diese für richtig. Aber wenn ich mich nun darauf capricire, trotz Meyer nach der alten Theorie zu intoniren, also in *C*-dur das *F* als Quart, das *A* als Sext erklingen zu lassen? Dann ist nach M. das *F* die Tonica. Dann müſsten also, wiederum nach M., alle jene Melodien in *F*, und nur in *F* befriedigend abschlieſsen. Aber man mache einmal den Versuch, d. h. man lasse die Melodien thatsächlich in *F* abschlieſsen. Man wird finden, daſs der Versuch miſslingt. Der Abschluſs in *F* klingt nicht befriedigend. — Ich frage, warum hat M. diesen Versuch nicht gemacht? Und wenn er ihn gemacht hat, wie kann er bei seiner Theorie bleiben?

Fassen wir aber die Sache einfacher. Kehren wir noch einmal zur zweiten der oben einander gegenübergestellten Tonfolgen, d. h. zur Tonfolge *G* — *H* — *d* — *f* — *G* zurück. In ihr sei *f* die natürliche Septime von *G*; das *f* werde als solche „intonirt". Dann verhält sich *G* : *H* : *d* : *f* wie 4 : 5 : 6 : 7. Es ist also hier für M. zweifellos das *G* die Tonica für alle übrigen Töne. Die Tonfolge müſste also in *G* befriedigend abschlieſsen, und sie könnte nur in *G* befriedigend abschlieſsen. Aber dies ist nicht der Fall. Die Reihe schlieſst befriedigend ab einzig in *c*. Meyer's Theorie ist also falsch.

Hiermit komme ich nun gleich zum zweiten Hauptpunkte der Meyer'schen Theorie. Für Meyer ist die 7 innerhalb der Melodie der 3 und der 5 coordinirt. Das Verhältniſs $2^n : 7$ hat der Art nach dieselbe Bedeutung wie das Verhältniſs $2^n : 3$ und $2^n : 5$. Auch diese Annahme wird durch die Folge *G* — *H* — *d* — *f* — *G*, in der wir wiederum *f* als natürliche Septime des *G* betrachten, also *f* zu *G* wie 7 : 4 sich verhalten lassen, widerlegt. Lassen wir in dieser Folge für einen Augenblick das *f* weg, dann finden wir: Die Folge *G* — *H* — *d* schlieſst — zwar in erster Linie gleichfalls in *c*, sie schlieſst aber auch in *G* befriedigend ab. Auch in *G* kommt die Bewegung zur Ruhe. Und dieser Sachverhalt bleibt derselbe, vielmehr er steigert sich noch, d. h. der Abschluſs in *G* ist ein vollkommenerer, wenn die groſse Septime von *G*, *Fis*, hinzutritt, also etwa in der Folge *G* — *H* — *d* — *Fis* — *G*.

Dagegen ist in dem Augenblick, wo die natürliche Septime des *G* hinzutritt, ein befriedigender Abschlufs in *G* unmöglich.

Wie man sieht, ist bei diesem Sachverhalt ein Doppeltes zu unterscheiden. Einmal: — Die natürliche Septime *F* trägt zu dem Bedürfnifs des Abschlusses in der „Tonica" *G* nichts bei, während die grofse Septime *Fis* allerdings dazu beiträgt. Und doch ist die natürliche Septime der Tonica verwandter als die grofse Septime. Damit aber ist es nicht genug: Die natürliche Septime hebt auch den befriedigenden Abschlufs in der Tonica auf. Wie verträgt sich das mit MEYER's Theorie?

Die Melodie nach MAX MEYER.

Auf diese Frage der „natürlichen Septime der Quint" komme ich weiter unten zurück. Zunächst wenden wir uns jetzt zu dem Punkte, der in unserem Streit mit MEYER der eigentlich entscheidende ist. MEYER will eine neue Theorie der Melodie begründen. Da fragen wir denn billig: Was eigentlich ist für M. eine Melodie? Was macht ihr Wesen aus?

Bei Beantwortung dieser Frage halten wir wohl den MEYERschen Begriff der Tonica fest, und erinnern uns des MEYER'schen Dogmas: Die „Tonica" der Melodie, nämlich die Tonica im MEYER'schen Sinne, mufs am Schlusse wiederkehren. Ist dies der Fall, dann und nur dann schliefst die Melodie, in welcher die Tonica vorkommt, befriedigend ab.

Daraus nun müssen wir, so scheint es, zunächst schliefsen: Eine Melodie ist für M. eine Folge von Tönen, die eine Tonica hat, und mit der Tonica endigt. Eine Melodie ist ja doch in jedem Falle eine abgeschlossene und in befriedigender Weise abschliefsende Folge von Tönen. Die einzige Antwort aber, die uns MEYER auf die Frage giebt, wie ein solcher befriedigender Abschlufs erreicht werde, ist die soeben bezeichnete: Die Melodie schliefst befriedigend ab, wenn die Tonica am Ende wiederkehrt.

Dieser Schlufs scheint noch zwingender zu werden, wenn wir sehen, dafs MEYER jene Regel auch als das elementarste Gesetz der melodischen Tonfolge bezeichnet. Es scheint, eine Tonfolge, auf welche dies elementarste Gesetz gar keine Anwendung findet, kann unmöglich den Anspruch erheben eine Melodie zu sein.

Nun giebt es aber thatsächlich Melodien, die nicht mit der Tonica abschliefsen, weder mit einer Tonica im Sinne Meyer's, noch mit der Tonica, welche die alte Theorie in diesen Melodien statuirt. Trotzdem sind diese Melodien richtige Melodien. Sie sind insbesondere befriedigend abschliefsende Melodien.

Diese Melodien nun kann M. nicht leugnen. So bleiben für ihn nur zwei Möglichkeiten: Entweder das Meyer'sche Dogma ist falsch, oder es giebt Melodien ohne Tonica. Da ein Dogma nie falsch sein kann, so erübrigt für Meyer nur die letztere Annahme. Zu ihr entschliefst er sich denn auch. Es giebt für ihn zwei Gattungen von Melodien. Die einen haben eine Tonica; diese schliefsen nothwendig mit der Tonica ab. Die anderen schliefsen mit keiner Tonica ab; diese haben also auch keine Tonica.

Natürlich fragt man, nach welcher Regel denn diese Melodien befriedigend abschliefsen, da der einzige Grund für einen befriedigenden Abschlufs, den M. anzuführen weifs, für sie nicht in Frage kommt. Diese Frage bleibt ohne Antwort.

Indessen lassen wir dies, und kehren zurück zur oben gestellten Frage. Wenn für Meyer die Tonica und der Abschlufs in derselben nicht die Melodie constituirt, was ist dann für ihn die Melodie?

Hier begegnen wir einer neuen Unterscheidung von Gattungen der Melodie: Die einen heifsen einfache Melodien. In diesen sind alle Töne mit allen verwandt. Die anderen heifsen „complexe“ Melodien. In diesen finden sich auch Töne, die nicht mit einander verwandt sind, „oder besser, Töne, die mit einander nicht direct, sondern durch Vermittelung eines dritten Tones verwandt sind“. Meyer fügt hinzu, diese complexen Melodien müfsten demnach theoretisch in „partial melodies“ aufgelöst werden. Später sagt Meyer, speciell mit Rücksicht auf die Melodien ohne Tonica, in diesen Melodien „finden sich allerlei Beispiele — many instances — partialer Melodien“. Jede dieser partialen Melodien ist in sich zusammengehalten durch eine secundäre Tonica. Die partialen Melodien sind in der Gesammtmelodie mit einander „verwoben“.

Damit haben wir die Antwort auf unsere Frage. Melodien sind für Meyer Folgen von Tönen, die verwandt oder nicht verwandt „oder genauer“ indirect verwandt sind. Aufserdem scheint zur Melodie dies zu gehören, dafs in ihnen „partial

melodies" sich finden, die mit einander verwoben sind. Dabei ist zu berücksichtigen, daſs zu den indirect verwandten Tönen auch solche gehören, die sich etwa wie $2^n : 405$ oder wie $2^n : 675$ verhalten.

Dieses Ergebniſs ist sehr verwunderlich. MEYER wirft, wie wir sahen, der alten Theorie vor, eine Melodie sei für sie nichts weiter als eine beliebige Folge von Tönen, die der diatonischen Leiter angehören. Dieser Vorwurf ist ungerecht. Aber der Vorwurf, der MEYER trifft, ist schlimmer. Die Töne der diatonischen Leiter sind doch wenigstens enger verwandt als gar manche der indirect verwandten Töne MEYER's.

Die Melodie und ihre Tonica.

In jedem Falle genügt MEYER's Begriffsbestimmung der Melodie nicht. Eine „Melodie" ist weder eine Folge indirect, noch eine Folge direct verwandter Töne. Sie ist auch nicht eine Folge einzelner Melodien, die mit einander verwoben sind, aber keinen Einheitspunkt haben. Sondern eine Melodie ist zunächst eine ästhetische Einheit. Und dies besagt hier, was es überall besagt, nämlich daſs ein Mannigfaltiges sich unterordnet einem Gemeinsamen, sich selbst Gleichen, daſs das Mannigfaltige sich darstellt als eine Vermannigfaltigung, Ausgestaltung, Differenzirung dieses Einen, als ein Aussichherausgehen dieses Einen und Auseinandergehen desselben in Verschiedenheiten und Gegensätze. Das ästhetisch Einheitliche ist ein „Organismus" in diesem Sinne.

Bei der Melodie nun kann dies Eine oder dieser Einheitspunkt nur bestehen in einem einzigen „Tonrhythmus". Dabei ist unter dem Tonrhythmus nicht ein Rhythmus einer Reihe von Tönen verstanden, sondern ein Rhythmus von der Art, wie er nach oben Gesagtem in jeder Tonempfindung oder jedem Tonempfindungsvorgang verwirklicht ist. Jede Tonempfindung ist eine psychische Bewegung von bestimmtem Rhythmus. Und auch daran erinnere ich, daſs dieser Rhythmus dem Schwingungsrhythmus analog gedacht werden muſs. Einem solchen Rhythmus ordnet sich die Melodie unter, in ihm hat sie ihren Einheitspunkt. Sie ist ein in der Zeit sich verwirklichendes System von Tonrhythmen, das in einem einzigen Alles beherrschenden Grundrhythmus seinen Einheitspunkt hat und in ihm, als seiner Basis, abschlieſsend sich zusammenfaſst. Indem sie diesen

zusammenfassenden Abschlufs gewinnt, kommt die Bewegung in sich zur Ruhe. — Dieser Grundrhythmus ist die wahre und eigentliche „Tonica".

Dies führe ich im Folgenden etwas näher aus. Zunächst aber mache ich zwei Vorbemerkungen. Einmal: Ich setze hier voraus, dafs die Melodie aus einfachen Tönen, nicht aus Klängen besteht. Klänge sind selbst schon simultane, in einem Einheitspunkte zusammengefafste oder auf einem einheitlichen Grundrhythmus, als ihrer Basis, aufgebaute rhythmische Systeme. Besteht die Melodie aus Klängen, so complicirt sich das Bild der Melodie. Aber es kommt kein principiell neuer Factor in dasselbe hinein.

Die zweite Vorbemerkung ist eine terminologische. Auf die Frage, welches die Tonica einer Melodie in *C*-Dur sei, antwortet die „alte Theorie": *C* sei diese Tonica. Dabei ist aber unter dem *C* nicht das grofse *C* oder das kleine *c* oder C_1 oder c^1 gemeint, sondern einer dieser Töne. *C* hat also hier eine allgemeinere Bedeutung. Diese allgemeinere Bedeutung nun soll in der folgenden Darlegung das „*C*" jederzeit haben. Ich vermeide die Verwechselung mit dem grofsen *C*, also mit dem bestimmten Tone *C*, der zwischen C_1 und *c* in der Mitte liegt, indem ich diesen mit C_0 bezeichne, so dafs also die verschiedenen *C* der Reihe nach die Namen C_2, C_1, C_0, *c*, c^1 etc. tragen. Das Gleiche gilt mit Rücksicht auf *D*, *E* etc.

Nehmen wir nun an, eine Melodie bestehe aus den Tönen *c*, *e* und *g*. Diese Töne seien Töne von bezw. 400, 500 und 600 Schwingungen. Dann stellt sich der im Ton *c* verwirklichte Rhythmus dar als Rhythmus einer Folge von 400 Elementen in der Secunde, oder kurz als „Rhythmus 400", ebenso der Rhythmus der Töne *e* und *g* bezw. als „Rhythmus 500" und als „Rhythmus 600". Alle diese Rhythmen nun haben den Rhythmus 100 gemein. Die drei Töne *c*, *e*, *g* haben in diesem „Rhythmus 100" ihren Einheitspunkt oder ihre einheitliche Basis; ihre Rhythmen sind verschiedene Differenzirungen dieses Grundrhythmus. Sie bilden ein einheitliches rhythmisches System, das auf diesem Grundrhythmus sich aufbaut. Alle diese Ausdrücke kann ich durch den einen ersetzen: Der Rhythmus 100 ist die eigentliche „Tonica" der Melodie.

Dieser Rhythmus ist identisch mit dem Rhythmus des Tones C_1. Demnach können wir, wenn einem bestimmten ein-

zelnen Ton der Name „Tonica“ der Melodie zuerkannt werden soll, auch dies C_1 — nicht etwa C_0 oder c — für die eigentliche Tonica der fraglichen Melodie erklären.

Indessen zu diesem C_1 steht nun C_0 und c in einer besonderen Beziehung. C_0, nächst ihm c, trägt den Rhythmus 100 also den Rhythmus von C_1, in besonderem Maaſse in sich. Die Rhythmen 200 und 400 sind, wie wir sahen, die einfachsten Differenzirungen des Rhythmus 100. Sie sind, wie bereits oben gesagt wurde, diejenigen Differenzirungen desselben, durch die in den Grundrhythmus keine eigentliche Gegensätzlichkeit hinein kommt. Der Grundrhythmus 100 wird, so können wir auch sagen, durch diese Differenzirungen sich selbst am wenigsten entfremdet. Er bleibt relativ als das, was er an sich ist, bestehen. Kurz, der Rhythmus 300 und der Rhythmus 400, weiterhin auch der Rhythmus 800 etc., ist mit dem Rhythmus 100, obzwar in abnehmendem Grade, relativ identisch. Dies findet in unserem Bewuſstsein seinen unmittelbaren Ausdruck darin, daſs uns C_0 und c in gewisser Weise als „Dasselbe“ erscheinen, wie C_1, nur in höherer Lage. Wir erkennen diesen Sachverhalt unmittelbar an, indem wir sie mit gleichartigen Namen bezeichnen.

Und demgemäſs können nun auch die Töne C_0 und c die Stelle der Tonica C_1 vertreten. Sie können als stellvertretende Toniken auftreten. Damit rechtfertigt sich jene Gepflogenheit der „alten Theorie“ von einer Tonica C zu sprechen in der Weise, daſs dabei zwischen C_1, C_0, c etc. nicht unterschieden wird.

Immerhin müssen wir dabei bleiben: Im s t r e n g e n Sinne „Tonica“ ist in unserem Falle n u r der Ton C_1, oder noch genauer der Tonrhythmus 100. Die Töne C_0 oder c können nur Tonica sein, sofern sie in der bezeichneten Beziehung zu C_1 stehen. Daſs sie durch diese Beziehung stellvertretende Toniken werden können, dies wird noch verständlicher, wenn wir uns erinnern, daſs beim Abschluſs der Melodie auch die Quinte oder die Terz die Stelle der Tonica vertreten kann. Daraus ergiebt sich ein minder vollkommener Abschluſs, aber doch ein Abschluſs, der uns genügen kann. Dies ist möglich, weil eben doch auch die Quinte und die Terz die Tonica in sich schlieſsen, nur minder vollkommen als die höheren Octaven der Tonica. Die wirkliche Tonica s c h w e b t der abschlieſsenden Melodie, die nicht bis zur Tonica fortschreitet, sondern mit G oder E als

Schlufston sich begnügt, doch sozusagen vor. Sie liegt implicite darin. So liegt auch in den höheren Octaven der eigentlichen Tonica die Tonica implicite, nur vollkommener, unmittelbarer, reiner, mit Fremdem relativ unvermischt.

Dominanten und Tonica.

Betrachten wir nun die Töne der diatonischen Leiter von *C*-Dur mit Rücksicht auf ihre Fähigkeit, in einer aus diesen Tönen gebildeten Melodie Tonica zu sein. Offenbar ist diese Fähigkeit am gröfsten bei den Tönen *C*, *G* und *F*. Diese also heben wir speciell heraus. Wir können sie von vornherein der Reihe nach als mittlere, obere und untere „Dominant" bezeichnen. — „*F*" hat hier natürlich den Sinn, den es in der diatonischen Leiter hat, d. h. es ist damit die Quart von *C* gemeint. Dies gilt mit Rücksicht auf die ganze folgende Ueberlegung.

C nun hat in *G* seine Quinte, in *E* seine grofse Terz. Damit ist zugleich gesagt, dafs diese beiden Töne sich, von den verschiedenen Höhenlagen des *C* selbst abgesehen, am unmittelbarsten in das auf *C* aufgebaute rhythmische System einordnen. Sie sind die nächsten und einfachsten Differenzirungen des in *C* enthaltenen Grundrhythmus. Auch als Differenzirungen, nur nicht eben als einfache Differenzirungen dieses Grundrhythmus stellen sich die Secunde und die grofse Septime, *D* und *H*, dar. Die noch übrigen Töne der Leiter, *F* und *A*, dagegen stehen aufserhalb des auf *C* aufgebauten oder sich aufbauenden rhythmischen Systems. Dies drücken wir mit Anwendung jenes Terminus „Dominant" zunächst so aus, dafs wir sagen: *C* ist „Dominant" für *E* und *G*, weiterhin für *H* und *D*, und es ist Dominant nur für diese Töne. Eine Dominant ist, wie der Name sagt, ein herrschender Ton. Und für uns kann dies nur heifsen: Sie ist ein Ton, dessen Rhythmus herrschender oder Grundrhythmus ist für andere Töne. Dominant ist für uns, kurz gesagt, die Basis eines rhythmischen Systems. Dabei lassen wir aber dahingestellt, ob die Basis wirksame oder nur ideelle Basis ist. Nur die wirksame Basis nennen wir, wie schon angedeutet, Tonica. Davon sogleich ein Weiteres.

Vergleichen wir nun mit dem Grundton *C* der diatonischen Leiter die Quinte *G*, so finden wir: *G* ist Dominant oder

Basis nur für zwei Töne, nämlich für ihre grofse Terz und Quinte, also für die Töne *H* und *D*.

Die Quarte *F* endlich ist Basis zunächst für den Grundton *C* und die Sexte *A*. Sie hat wiederum in diesen beiden ihre Quint und grofse Terz. Sie ist dann weiter Dominant oder Basis für alle die Töne, die *C* zur Dominant oder Basis haben, also für *G* und *E* und für *H* und *D*. Sie ist mit einem Worte die alle Töne der Leiter umfassende Dominant.

Hiermit ist zunächst gesagt, wiefern die Töne *C*, *G* und *F* als Dominanten der diatonischen Leiter bezeichnet werden können. Zugleich rechtfertigt sich in einfacher Weise die Bezeichnung des *F* als „untere“, des *G* als „obere Dominant“. Das rhythmische System auf der Basis *C* ist in dem gesammten rhythmischen System, das *F* zur Basis hat, eingeschlossen. *F* ist für das rhythmische System auf *C* die tiefer liegende Basis. Andererseits schliefst das auf *C* sich aufbauende rhythmische System das *G*, und damit auch das rhythmische System, das *G* zur Basis hat, in sich. *C* ist die tiefer liegende Basis oder Dominant dieses letzteren rhythmischen Systems. Das rhythmische System auf *G* hat *C* zur tieferen, *G* zur höheren und nächsten Basis. — Die Dominant *C* kann nach dem Gesagten im Vergleich mit *F* und *G* mittlere Dominant heifsen.

Indem wir die Quart *F* als die alle Töne der diatonischen Leiter umfassende Basis oder Dominant charakterisiren, sind wir nun wieder auf den Punkt gestofsen, auf den Meyer bei seiner Theorie alles Gewicht legt. Weil die Quart die allumfassende Dominant ist, soll sie zugleich die Tonica der Leiter sein, und müfste darum zugleich, nach Meyer, als die Tonica aller aus den Tönen dieser Leiter gebildeten Melodien betrachtet werden.

Indessen ich gab schon zu verstehen: Dafs ein Ton für andere Basis oder Dominant sei, schliefse nicht ohne Weiteres in sich, dafs er wirksame Basis oder wirksame Dominant derselben sei. Statt dessen kann ich nach einer gleichfalls bereits oben gemachten Bemerkung auch sagen: Es liegt darin nicht eingeschlossen, dafs der Ton für die anderen Töne Tonica sei. Denn so unterscheiden wir Dominant und Tonica: Beides sagt, dafs der Rhythmus eines Tones für andere Töne Grundrhythmus ist. Das Wort Tonica aber besagt, dafs er wirksamer Grundrhythmus oder wirksame Basis für andere Töne ist.

Es bestehe nun weiter eine Melodie aus den Tönen *c*, *d*, *g*, *f*. Dann bestimmt sich die unterste, alle diese Töne umfassende Dominant genauer als F_3. Zugleich ist F_1 speciellere Dominant für die Töne *c* und *f*. Hier nun ist nur F_1, nicht F_3, wirksame Dominant. F_3, das im Toncontinuum gar nicht vorkommt, ist ideelle Basis des rhythmischen Systems, das alle jene vier Töne in sich schliefst. Aber es wirkt nicht als Basis, d. h. der Tonrhythmus, der in F_3 verwirklicht ist, ist zwar allen jenen Tönen gemein, oder alle die Töne, *c*, *d*, *f*, *g*, sind einfache Differenzirungen oder Theilungen desselben, aber er ist nicht wirksamer, nämlich ästhetisch wirksamer Einheitspunkt derselben. Er bindet die Töne nicht ästhetisch an einander. — Die Wirkung, um die es sich hier überall handelt, ist aber eben die ästhetische Wirkung. — Dagegen bindet der Rhythmus, der in F_1 verwirklicht ist, die Töne *c* und *f* allerdings ästhetisch an einander. F_1 ist also für diese Töne wirksame Basis oder Dominant.

Dafs es so sich verhält, das giebt sich uns zu erkennen im Vorhandensein bezw. Nichtvorhandensein des Consonanzgefühls. Das Intervall *c—f* ist consonant, d. h. nach früher Gesagtem, wir haben angesichts desselben ein Gefühl der Einheitlichkeit oder der inneren Zusammengehörigkeit. Dies Gefühl nun beruht auf dem Aneinandergebundensein der beiden Töne durch den ihnen gemeinsamen Grundrhythmus. Dieser Grundrhythmus ist in unserem Falle der Rhythmus des Tones F_1. Durch diesen sind also, nach Ausweis des Consonanzgefühls, die Töne *c* und *f* ästhetisch an einander gebunden. Dieser Rhythmus ist nicht nur thatsächlich und für unser reflectirendes Denken, sondern er ist für unser Gefühl der Einheitspunkt, oder die Basis für diese beiden Töne. Er ist mit einem Worte wirksamer, nämlich ästhetisch wirksamer Einheitspunkt oder er ist wirksame, nämlich ästhetisch wirksame Basis der beiden Töne. Es ist Dasselbe, wenn ich sage, der Ton F_1 ist wirksame „Dominant" der beiden Töne, oder, er ist für die beiden Töne Tonica.

Dagegen ist das Intervall *f—g*, erst recht das Intervall *f—d*, dissonant. D. h. wir haben ein Gefühl der Nichtzusammengehörigkeit. Der diesen Tönen gemeinsame Grundrhythmus — der in dem Tone F_2 bezw. F_3 sich verwirklicht oder verwirklichen würde — bindet also die Töne für unser Gefühl nicht an einander. Er ist demnach nicht wirksamer Einheitspunkt oder wirksame Basis der beiden Töne, oder er ist für sie nicht ästhetischer Ein-

heitspunkt oder ästhetische Basis. Wiederum ist es Dasselbe, wenn ich sage, der Ton F_2 bezw. F_3 ist nicht wirksame „Dominant“, oder er ist nicht Tonica für *g* oder gar für *d*.

Verallgemeinern wir dies, so gelangen wir zu der Regel: Töne können eine gemeinsame Tonica haben, nur wenn sie genügend eng verwandt d. h. wenn sie consonant sind. Tritt zu zwei verwandten Tönen ein dritter Ton, so verschiebt sich der gemeinsame Grundrhythmus oder die gemeinsame Basas der drei Töne nach der Tiefe; und ist der dritte Ton zu einem der beiden ersten dissonant, so verschiebt sich der gemeinsame Grundrhythmus so weit in die Tiefe, dafs er aufhört für die drei Töne wirksamer ästhetischer Einheitspunkt, kurz Tonica zu sein.

Dazu ist nun freilich ein Zusatz erforderlich. *H* und *D* sind zu *C* dissonant, d. h. sie haben dazu geringe Verwandtschaft; ihr gemeinsamer Grundrhythmus genügt nicht, sie ästhetisch zu vereinheitlichen. Aber *H* und *D* sind unter gewisser Voraussetzung die dem *C* nächst benachbarten Töne. H_0 und *d* etwa sind unmittelbar benachbart dem C_0. Und diese Nachbarschaft vermag bei der Aufeinanderfolge der Töne, also in der Melodie, den Mangel der Verwandtschaft zu ergänzen. Sie ist sozusagen eine eigene Art der Verwandtschaft, durch welche die Wirkung der eigentlichen Tonverwandtschaft unterstützt wird. H_0 und *d* sind für C_0 „Leittöne“.

Ebenso hat die Quarte *F* unter Voraussetzung einer bestimmten Lage ihre Leittöne in *E* und *G*. Dagegen hat die Quint *G* in der diatonischen Leiter keine Leittöne.

Danach ist also die Quart, was die Fähigkeit Tonica zu sein angeht, zunächst dem Grundton *C* völlig gleichgestellt, und nur die Quint benachtheiligt. Und dabei bleibt es auch, so lange wir nur jeden der drei Töne: Grundton, Quart und Quint, für sich betrachten und nach seiner Stellung zu den Tönen der Leiter fragen.

Die Melodie aus der diatonischen Leiter.

Innerhalb des Ganzen der Melodie ist nun aber aufserdem wichtig das Verhältnifs der Identität oder Verwandtschaft bezw. der Dissonanz, in welchem die Töne der drei im Vorstehenden betrachteten rhythmischen Systeme, nämlich der rhythmischen Systeme mit *C*, *G* und *F* als Basis, zu einander stehen.

Hierbei ist zunächst noch einmal daran zu erinnern, dafs *G* zugleich der erste Ton des auf *C*, *C* zugleich der erste Ton des auf *F* aufgebauten rhythmischen Systems ist; damit ist zugleich die enge Verwandtschaft zwischen *F* und *C* und *C* und *G* betont.

Weiter ist zu beachten, dafs die Töne des rhythmischen Systems auf *G*, d. h. *H* und *D*, zusammenfallen mit den Leittönen für *C*, ebenso die Töne des rhythmischen Systems auf *C*, die Töne *E* und *G*, zusammenfallen mit den Leittönen für *F*. Es ist endlich besonders zu berücksichtigen die volle Dissonanz zwischen *F* einerseits, und *H* und *D*, die für *C* Leittöne sind, oder sein können, andererseits.

Damit kommen wir nun endlich zur Betrachtung der Melodie, die aus den Tönen der diatonischen Leiter überhaupt gebildet ist. Die Melodie, so sagte ich, ist eine ästhetische Einheit. Sie wird dazu durch den das Ganze der Melodie beherrschenden Grundrhythmus. Dieser ist die eigentliche Tonica. Betonen wir hier noch speciell das Negative an dieser „Einheit" der Melodie: Die Melodie ist nicht eine Folge von Tönen, sondern sie ist im Vergleich damit ein Neues. Daraus folgt, dafs ein Ton nicht einfach dadurch Tonica der Melodie wird, dafs er Tonica ist für alle Töne der Melodie. Sondern eine Melodie kann da und dort diese oder jene, und sie kann doch zugleich im Ganzen oder als Einheit eine einzige Tonica haben. So hat auch ein Ornament hier diese, dort jene Richtung; und doch ist im Ganzen seine Richtung eine einzige. Oder eine Rede verfolgt hier diesen, dort jenen Gedanken und entwickelt doch im Ganzen nur einen einzigen Gedanken.

Dem fügen wir hinzu: — Die Melodie entsteht. Und indem sie entsteht, wird auch erst ihre Tonica zu der das Ganze beherrschenden Tonica, d. h. das rhythmische System, als welches die Melodie zu betrachten ist, gewinnt erst in seinem Entstehen in einem einzigen Rhythmus seine einheitlich wirksame Basis. Und indem es dieselbe gewinnt, kommt zugleich die Bewegung der Melodie in sich zur Ruhe. Die Gewinnung dieser Basis ist die wahre „Rückkehr zur Tonica".

Dieser Procefs vollzieht sich aber durch Gegensätze. Je mannigfaltiger die Rhythmen sind, die in die Melodie eingehen, je reicher also die Melodie ist, desto mannigfaltiger und gröfser sind die Gegensätze. Die Gegensätze sind genauer Gegensätze

zwischen den Ansprüchen verschiedener Tonrhythmen, Grundrhythmen oder Tonica des Ganzen zu sein.

An sich betrachtet nun erhebt jeder Ton diesen Anspruch. Innerhalb der Melodie in *C*-Dur können ihn aber aus den oben bezeichneten Gründen vor Allem erheben *C*, *F* und *G*. Soll aber einer dieser Töne Tonica werden, so müssen die Ansprüche der anderen überwunden werden.

Verläuft nun die Melodie in *C*-Dur, so ist damit ohne Weiteres gesagt, dafs *C* bestimmt ist Tonica zu sein oder dazu zu werden. Darauf wird also die Melodie von vornherein angelegt sein. Sie mufs in ihrem ganzen Verlauf umso einheitlicher erscheinen, je entschiedener von vornherein auf diese Tonica hingewiesen wird. Dies geschieht am wirksamsten durch die Folge *G*—*C*. Damit ist bereits in ihrem einfachsten Grundzuge die Melodie mit *C* als Tonica gegeben: Wir haben ein rhythmisches System, das in seine Basis *C* einmündet.

Aber es handelt sich hier um die reicher sich entfaltende, insbesondere um die alle Töne der diatonischem Leiter in sich aufnehmende Melodie. Indem diese Töne successive auftreten, entstehen jene Gegensätze, und beginnt die Aufgabe ihrer Ueberwindung.

Noch aufserhalb des Kampfes um die Stellung als Tonica steht *E*. Indem *E* zu *C* und *G* hinzutritt, wird nur der Hinweis auf *C* als Tonica gesteigert, also die Stellung der Tonica befestigt. Nicht blos darum, weil auch *E* zum rhythmischen System *C* hinzugehört, und mit *G* zusammen *C* zur wirksamen Basis hat, sondern auch vermöge der relativen Dissonanz zwischen *E* und *G*. Hier schon gewinnt die allgemeine Regel Bedeutung — die auch auf anderen Gebieten ihr Analogon hat: — Treten zwei Töne sich gegenüber, die zu einander dissonant, aber zugleich mit einem dritten Tone nahe verwandt sind, so vermindert jeder der beiden Töne den selbständigen Anspruch des anderen zu Gunsten des dritten, d. h. es steigert sich der Hinweis auf den dritten und die Geneigtheit der Töne diesem dritten als herrschendem Tone sich unterzuordnen.

Dagegen beginnt jener Kampf, indem zu *G* die auf *G* als Basis sich aufbauenden *H* und *D* hinzutreten. Es entfernt sich jetzt die Melodie von der Tonica *C*, und stellt sich auf die Tonica *G*. Zugleich bleibt sie doch durch *G* an *C* gebunden, und zwar umsomehr, je mehr *G* in seinem rhythmischen System

dominirt, oder die *H* und *D* sich ihm unterordnen. Die Entfernung von *C* ist also nicht eine Loslösung. Die Melodie schwebt zunächst nur zwischen *C* und *G*, obzwar mit gröſserem oder geringerem Uebergewicht des *G*.

Andererseits weist die Bewegung, wenn *H* und *D* als Leittöne des *C* auftreten, wiederum unmittelbar auf *C* hin und kann in *C* übergehen. Dann wird die Entfernung von *C* in ihrem eigenen Verlaufe zur Rückkehr zu *C*, und ebendamit zur volleren Anerkennung des *C* als Tonica.

Anders, wenn nun *F* in die Melodie eintritt. *F* ist, wie gesagt, für *C* Basis. Und die auf *C* unmittelbar sich aufbauenden Töne *E* und *G* sind für *F* Leittöne. Und tritt zu *F* das *A*, so weist auch *A* auf *F* als seine Basis hin. Damit ist zunächst gesagt, wie die Melodie durch sich selbst, in ihrem natürlichen Verlauf, zu *F* hingeleitet werden, und zugleich, wie *F* zu seinem Anspruch auf die Stellung als Tonica gelangen kann.

Aber wir verstehen ebensowohl, wie dieser Anspruch, und zwar zu Gunsten des *C*, überwunden werden kann. Da alle die soeben bezeichneten Töne zu *C* hinführen, und seinen Anspruch Tonica zu sein unterstützen, da andererseits keiner der auf *F* als Basis sich aufbauenden Töne Leitton für *C* oder auch nur für *G* ist, also keiner dieser Töne direct oder indirect von *F* zum Grundton *C* hinführen kann, so kann diese Ueberwindung nur auf einem Wege geschehen. Dieser Weg ist bezeichnet durch die Töne *H* und *D*.

Die Melodie sei von *C* irgendwie, etwa auf dem einfachsten Wege, d. h. unmittelbar von *C* aus, oder durch *G* oder *E* oder durch diese beiden Töne hindurch, zu *F* gelangt, — in jedem Falle erscheint *F* zunächst als Tonica. Oder die Melodie schwebt zwischen der Tonica *F* und der Tonica *C*. Die Folge *c—e—g* etwa kann befriedigend abschlieſsen in *c*; aber sie schlieſst ebensowohl befriedigend ab in *f*. In jenem befriedigenden Abschluſs zeigt sich die Kraft der auf *C* unmittelbar aufgebauten Töne, in diesen die Kraft der Leittöne. Und fügen wir das *F* thatsächlich hinzu, bilden also die Folge *c—e—g—f*, und lassen darauf wieder einen oder mehrere der Töne *C*, *G*, *E* folgen, so ist gar die Möglichkeit unmittelbar zu *C* überzugehen und in *C* abzuschlieſsen, aufgehoben. *C* ist also jetzt nicht mehr Tonica. Dagegen ist *F* Tonica geblieben. Es ist jetzt ausschlieſsliche Tonica: Die Reihe *c—e—g—f—e* etwa

oder *c—e—g—f—g* kann nur in einem nachfolgenden *f* unmittelbar zum befriedigenden Abschlufs kommen.

Nun folge aber auf *F* ein *H* oder *D*, oder es folgen beide Töne. Ein vorangegangenes *C*, an das diese Töne als Leittöne gebunden sind, oder ein vorangegangenes *G*, auf das sie sich unmittelbar aufbauen, kann in natürlicher Weise zu ihnen hinleiten. Damit ist die Situation völlig verändert. Jetzt ist nicht mehr *F*, sondern nur noch *C* Tonica. Die Reihe *c—e—g—f—d* etwa, oder *c—e—g—f*—H_0 kann nicht unmittelbar befriedigend abschliefsen in *f*. Sie kann auch nicht befriedigend abschliefsen in *d* oder in H_0 oder in einem sonstigen von *C* verschiedenen Tone, sondern einzig in *C*, und genauer in dem *C*, dessen Leittöne die H_0 und *d* sind, in unserem Falle also in *c*.

Dies nun geschieht nach der Regel, die uns schon oben begegnete. Ich wiederhole dieselbe theilweise in etwas anderer Form: Treten sich zwei dissonante Töne gegenüber, die aber einem und demselben dritten Tone genügend eng verwandt sind, so drängt die Bewegung von ihnen nach diesem dritten Tone hin und die dissonanten Töne selbst verlieren mehr oder minder die Bedeutung und Wirkung für den Verlauf der Tonbewegung, die sie an sich betrachtet, d. h. als diese von einander verschiedenen Töne, haben würden. — Das Letztere ist eine genauere Bestimmung dessen, was ich oben als Tendenz der Unterordnung bezeichnet habe. Die eigene Wirkung der dissonanten Töne ordnet sich unter ihrer gemeinsamen Wirkung. Diese gemeinsame Wirkung ist aber eben der Hinweis auf den dritten Ton.

Damit ist angedeutet, was in unserem Falle das Entscheidende ist, nämlich die volle Dissonanz zwischen *F* einerseits und *H* und *D* andererseits, und der Umstand, dafs diese Töne gemeinsam zu *C* in dem innigen Verhältnisse stehen, wie es in ihrer Bezeichnung als Leittöne des *C* ausgesprochen liegt.

Aus diesem Sachverhalt ergiebt sich zunächst ein Doppeltes, nämlich einmal der entschiedene Hinweis auf *C*. Dieser Hinweis besagt noch nicht ohne Weiteres, dafs *C* Zielton der Bewegung ist. *C* ist zwar Zielton für die — als Leitton auftretenden — *H* und *D*, aber nicht für *F*. Indessen hier ist der Umstand wichtig, dafs das *H* oder *D* auf *F* folgt, oder zwischen *F* und das abschliefsende *C* tritt. Durch dies dem *F* nachfolgende *H* oder *D* wird *F* in den Hintergrund gedrängt. Es ordnet sich

dem H oder D, das dem C zeitlich unmittelbar vorangeht, hinsichtlich seiner Wirkung unter. D. h. als die zunächst auf C hinweisenden Töne erscheinen H oder D; das F dient nur, diesen Hinweis zwingender zu machen. So geschieht es, dafs der Fortgang von $F-D$ oder $F-H$ zu C im Ganzen den Charakter hat, den der Fortgang des H oder D zu C in sich schliefst, d. h. den Charakter des befriedigenden Abschlusses.

Dafs es in der That so ist, zeigt leicht der Versuch. Man lasse das H oder D dem F vorangehen, bilde also etwa die Folge $c-e-g-H_0-f$, und gehe von da zu C über. Dies ist nichts weniger als ein befriedigender Abschlufs. Soll ein solcher erreicht werden, so mufs zwischen f und c wiederum ein H_0 oder d eintreten, oder es mufs — dies leistet die gleichen Dienste — ein anderer Ton, für den C Zielton ist, also g bzw. G_0 oder e eingeschoben werden.

Das Zweite, was aus diesem Gegeneinanderwirken von F und einem nachfolgenden H oder D sich ergiebt, ist dies, dafs nun keine Tendenz mehr besteht, von dem abschliefsenden C wiederum zu F fortzugehen. Oben war davon die Rede, dafs die Folge $c-e-g$ in f, ebensowohl aber auch in c befriedigend abschliefsen könne. Wir müssen jetzt hinzufügen: Angenommen, ich gehe zu c, so hindert doch der damit erreichte befriedigende Abschlufs nicht, dafs ich von c zu f weitergehe und hier von neuem befriedigend abschliefse. $c-e-g-c$ schliefst befriedigend ab. Aber $c-e-g-c-f$ nicht minder. Jener erste Abschlufs ist also kein endgültiger. Ich mufs nicht bei c bleiben. Dagegen ist der durch die Dissonanz zwischen f und einem nachfolgenden H_0 oder d bewirkte Abschlufs in c — nicht blos ein wirklicher befriedigender Abschlufs, sondern er hat den Charakter des endgültigen Abschlusses.

Dies hat seinen Grund wiederum in jener Dissonanz. F ist an sich natürlicher Zielton des C, d. h. die Bewegung $C-F$ ist eine in F zur Ruhe kommende. Aber F, auf das H oder D folgt, ist eben nicht mehr das F, das es an sich ist, sondern es ist ein F, das der Einwirkung des zu ihm dissonanten H oder D unterlegen ist. Dadurch ist in F eine Störung, ein Moment der Unruhe, der Entzweitheit hineingekommen, das auch, wenn das F verklungen ist, und von Neuem auftritt, noch nachwirkt. Und in einem solchen F kann keine Bewegung zur Ruhe kommen. Wir können dies auch kurz so ausdrücken: Die Nachwirkung der Dissonanz,

durch welche das Fortdrängen der Bewegung von *F* nach *C* bewirkt wurde, schliefst ohne Weiteres die Aufhebung der umgekehrten Tendenz, d. h. der Tendenz der Rückkehr von *C* zu *F* in sich. Wir können die allgemeine Regel aufstellen: Ein Ton, der an sich Zielton für einen anderen Ton wäre, kann dieser Eigenschaft durch einen zu ihm dissonanten Ton, der vorher erklungen ist und nachwirkt, beraubt werden.

Function der Quart.

Hieraus ist nun auch schon theilweise die besondere Bedeutung der Quart, und damit auch der unmittelbar zu ihr gehörigen Sext, für das Ganze der Melodie deutlich. Sie besteht einmal darin, dafs die Quart, und mit ihr die Sext, nicht nur die Melodie vermannigfaltigt, sondern in sie den stärksten Gegensatz zur Tonica hineinbringt. Indem dieser Gegensatz auftritt und überwunden wird, kommt in die Melodie ein eigenartiges neues Leben. Dabei ist immer zugleich zu bedenken, dafs das zeitweilige Auftreten des *F* als Tonica, und das Uebergewicht dieser secundären Tonica über die primäre Tonica *C*, ebenso wie das Auftreten der Tonica *G* und ihr Uebergewicht über die Tonica *C*, ganz abgesehen von der Ueberwindung, doch insofern die Einheitlichkeit der Melodie wahrt, als *F*, ebenso wie *G*, nächster Verwandter der Tonica *C* ist.

Dazu kommt der zweite Punkt: Die Töne *H* und *D* sind, wie wir sahen, auch ohne die Quart, Vermittler des Fortgangs zu *C* als Tonica. Aber dieser in sich natürliche Fortgang wird nun durch die hinzutretende Quart zwingender. Und zwar in doppeltem Sinne. Einmal in dem schon oben bezeichneten: Die Bewegung drängt vermöge der Dissonanz der Quart — und der Sext — einerseits, und *H* und *D* andererseits, intensiver nach *C* hin. Man lasse etwa erst die Folge $c-e-g-H_0$ oder $c-e-g-H_0-d$ mehrmals hinter einander erklingen, und gehe dann über zur Folge $c-e-g-f-H_0$ bzw. $c-e-g-f-H_0-d$. Es ist dann kein Zweifel, dafs die beiden letzteren Folgen energischer zum Fortgang zu *C* auffordern. Und gehorchen wir in beiden Fällen dieser Aufforderung, lassen also *c* thatsächlich folgen, so erscheint der Fortgang im zweiten Falle begründeter, innerlich nothwendiger. Die Nöthigung zum Fortgang hat sich durch das Eintreten des *F* fühlbar vervollständigt, ist sozusagen voller geworden.

Und wir verstehen auch, warum es so sich verhält. Wir sind eben jetzt von zwei deutlich entgegengesetzten Seiten her zu C hingedrängt. Wir fühlen darum in höherem Grade, als wenn F fehlt: Hier ist kein Ausweg mehr; die Bewegung mufs zu C fortschreiten.

Oder man vergleiche die Folge $c-e-g-H_0$ mit der Folge $c-e-g-A_0-H_0$. Hier ist an die Stelle der Quart die Sext getreten. Aber die Wirkung ist eine gleichartige. Sie verstärkt sich, wenn Quart und Sext zusammenwirken, wie in $c-e-g-f-A_0-H_0$ oder $c-e-g-f-A_0-H_0-d$.

Auf diesen Punkt habe ich schon früher, an anderer Stelle, Gewicht gelegt. Meyer sagt mit Bezug darauf, ich stelle das psychologische Gesetz auf, der Grundton C werde in höherem Grade Zielpunkt der Bewegung, weil die Quart vorangehe, und fügt hinzu: „Dies wäre, als ob man von Napoleon sagen wollte, Elba wurde für ihn in höherem Grade Zielpunkt, weil er erst Kaiser war.“ Ich bemerke auch hier, dafs ich eine solche thörichte Behauptung nicht aufgestellt habe.

Aber die Bewegung von H und D nach C hin wird durch die Quart zwingender nicht nur in dem Sinne, dafs wir weniger bei H und D bleiben können, sondern auch noch in dem besonderen Sinne, dafs wir mit besonderer Ausschliefslichkeit eben zu diesem Ton, also zu C, fortgedrängt werden.

Hier komme ich zurück zu unserem früheren Beispiel $G_0-H_0-d-f-G$. Wir sahen schon damals: Die Folge G_0-H_0-d schliefst befriegend ab in C, aber auch in G. Tritt nun aber das f hinzu, so ist der befriedigende Abschlufs in G ausgeschlossen. Es bleibt nur der Abschlufs in C übrig.

Dies können wir jetzt auch so ausdrücken: Der Anspruch des G, Tonica zu sein, wird aufgehoben, und die Tonica C in ihr Recht eingesetzt. Ebenso also, wie nach Obigem durch H und D das F, so wird durch F die Basis des H und D, das G, zu Gunsten des C aus seiner vorübergehenden Tonica-Stellung verdrängt. Der Grund liegt wiederum in der Dissonanz. Ich sagte oben, das in die dissonante Beziehung zu H oder D gerathene F sei nicht mehr das F, als das es sonst sich darstelle. Ebenso nun ist das H oder D, nachdem es in die dissonante Beziehung zu F gerathen ist, nicht mehr das H oder D, oder wirkt nicht mehr als das H oder D, das es sonst ist. Beide üben nicht mehr die selbständige Wirkung, die sie als diese von

F verschiedenen Töne üben würden, sondern diese Wirkung ist der gemeinsamen Wirkung auf *C* untergeordnet. Zu dieser selbständigen Wirkung des *H* oder *D* gehört aber vor Allem ihr Abzielen auf *G*. Dies wird also aufgehoben. Dadurch ist *G* seines Anspruchs, Tonica zu sein, verlustig. — Die der Wirkung der Quart gleichartige Wirkung der Sext ist ersichtlich etwa aus der Folge $G_0 — H_0 — d — A_0 — G_0 — c$; die verstärkte Wirkung des Zusammen von Quart und Sext aus der Folge $G_0 — H_0 — d — A_0 — f — H_0 — c$.

Endlich hat die Quart ihre eigenartigste Bedeutung darin, daſs sie, wiederum auf Grund jener Dissonanz mit *H* oder *D*, oder beiden, in besonderem Maaſse einen endgültigen Abschluſs herbeizuführen vermag. Ich wiederhole: *H* und *D* vermögen in durchaus natürlicher Weise von *G* zu *C* hinzuleiten und *C* den Charakter der Tonica zu geben. Aber nicht jede Hinführung zu *C* als Tonica ist abschlieſsend. Es giebt — in der Melodie in *C*-Dur — einleitende Hinführungen zu *C* als Tonica, und es giebt solche, bei denen *C* als Durchgangspunkt oder als vorübergehender Ruhepunkt erscheint. Die Verbindung des *H* oder *D* mit *F* aber schafft in besonderem Maaſse solche Hinführungen zu *C* als Tonica, die *C* als endgültigen Abschluſs erscheinen lassen. Die Folge $g — H_0 — c$ etwa führt zweifellos zu *C* als Tonica hin; aber vielleicht dient sie damit nur der Einführung der Tonica *C*. In der That ist diese Folge zur bestimmten Einführung der Tonica trefflich geeignet. Dagegen geht die Folge $g — f — H_0 — c$ über die bloſse Einführung hinaus. Sie ist specifisch geeignet zum Abschluſs des Ganzen. Noch mehr klingt etwa $g — f — A_0 — H_0 — c$ oder $g — a — f — e — d — c$ als endgültiger Abschluſs. Man vergleiche mit der letzteren Folge die Folge $g — e — d — c$, die wiederum zur Einführung der Tonica und damit zur Einleitung der Melodie specifisch geeignet erscheint.

Wiederum hat dieser Sachverhalt seinen Grund in der Dissonanz *F* — *H* oder *F* — *D*. Ich sagte, diese dissonanten Töne ordnen sich oder ihre Wirkung in besonderer Weise unter dem *C* oder der Wirkung auf *C*. Hier kommt es mir darauf an, daſs sie sich dem *C* in besonderer Weise unterordnen. Dabei bedenken wir: Das zur Ruhe Kommen einer Folge von Tönen in der Tonica ist Unterordnung unter die Tonica. Es besagt, daſs die Tonica der sicher herrschende Factor geworden ist in einem

rhythmischen System, dafs das ganze System sich in der Tonica zusammenfafst und zusammenschliefst, dafs die Töne, die sich unterordnen, nicht Geltung beanspruchen als diese so beschaffenen Töne, nicht für sich etwas sein wollen, sondern „dienen", zu dienenden Momenten werden in dem herrschenden Factor, also in der Tonica oder dem in ihr repräsentirten Grundrhythmus, dafs sie in der Tonica relativ aufgehen. Demgemäfs ist jedes Moment, das irgendwelche Töne zu solcher Unterordnung unter einen dritten Ton nöthigt, geeignet, das zur Ruhe Kommen der Bewegung in diesem dritten Tone zu steigern.

Ein solches Moment ist nun aber eben jene Dissonanz zwischen *F* einerseits und *H* und *D* andererseits. Die dissonanten Töne widerstreiten sich oder wirken gegen einander; sie bestreiten sich das Recht des Daseins und wirken damit auf die gemeinsame Unterordnung unter die Tonica *C* hin. Nach oben Gesagtem geht mit dieser gemeinsamen Unterordnung zugleich eine Unterordnung des *F* oder seiner Wirkung auf *C* unter die *H* oder *D* und ihren Hinweis auf *C*, Hand in Hand. — Nebenbei bemerkt: Meyer meint, Tonempfindungen streiten nicht mit einander. Das ist eben ein Irrthum. Im Uebrigen läfst auch Meyer gelegentlich die Tonica „win the battle". Ich verstehe nicht, wie man eine Schlacht gewinnen kann ohne Streit.

Ich füge noch hinzu: Auch bei dem Aufbau der Terz und Quint auf der Tonica läfst der relative Widerstreit zwischen Terz und Quint nicht nur, wie bereits betont, den Hinweis auf die Tonica zwingender erscheinen, sondern er bewirkt auch, dafs die Tonica in höherem Maafse der feste und sichere Ruhepunkt innerhalb des aus Tonica, Terz und Quint gebildeten rhythmischen Systems ist. Das Gleiche nun geschieht in unserem Falle, nur, wegen der stärkeren Dissonanz, mit höherer Wirkung.

Rückkehr zu Meyer's Intonationen der Quart und Sext.

Mit dem oben über die Stellung der Quart und der Sext Gesagten bin ich in sehr bestimmten Gegensatz zu Meyer getreten. Meyer sind in der Melodie mit primärer Tonica Quart und Sext der Tonica unverständlich. Uns erschienen sie als verständlich und nothwendig. Diesen Gegensatz zu Meyer mufs

ich nun zunächst noch weiter rechtfertigen. Zugleich aber wird sich dabei eine Art von Annäherung an Meyer ergeben.

Die Abweisung der Quart und Sext wird von Meyer in der Eingangs angegebenen Weise theoretisch begründet. Diese theoretische Begründung ist, wie wir sahen, nicht stichhaltig. M. verkennt das Wesen der Melodie.

Aber auch die gegebenen oder möglichen einzelnen Melodien werden aus Meyer's Theorie nicht verständlich. Wo Einheit und Natürlichkeit des Fortgangs herrscht, würde Meyer's Theorie mitunter die vollste Zusammenhangslosigkeit an die Stelle setzen. Was dies betrifft, so genüge ein Beispiel. Ich wiederhole: Immer, wenn *C* Tonica ist, soll, nach Meyer, *F* zu *C* im Verhältnifs von 21 : 16, *A* zu *C* im Verhältnifs 27 : 16 stehen. Eine Melodie in *C*-Dur nun könnte vollkommen befriedigend abschliefsen in der Folge $c - f - A_0 - H_0 - c$. Diese Töne müssen sich nach M. verhalten wie 32 : 42 : 27 : 30 : 32. Hier ist der zweite Ton, auch für Meyer, nicht verwandt mit dem ersten, also auch nicht mit der Tonica; der dritte nicht verwandt mit dem zweiten und ebensowenig mit der Tonica; der vierte nicht verwandt mit dem dritten. Die einzige in der Tonfolge vorkommende Beziehung, die Töne musikalisch an einander binden kann, ist die zwischen dem vierten und dem Schlufston. Im Uebrigen erscheinen in jener Tonfolge einfach Töne, die einander und der Tonica fremd sind, neben einander gestellt.

Und doch haben wir angesichts dieser Folge das Gefühl des natürlichsten Fortgangs und des natürlichsten Aufbaus auf der Tonica. Die „alte Theorie" nun sagt, warum es so sein mufs. Für sie ist der zweite Ton dem ersten, der dritte dem zweiten und der Tonica aufs Engste verwandt. Der vierte ist zum dritten dissonant, aber beide sind durch die Tonica an einander gebunden.

Nun beruft sich aber Meyer auf die Erfahrung. Er hat eine Reihe Melodien untersucht und überall Töne gefunden, die die alte Theorie als Quarten und Sexten fafst, bei denen aber diejenige Intonation als die richtige, oder als die bessere, oder ästhetisch wirkungsvollere erschien, die seiner Auffassung dieser Töne als Septime bezw. Secunde der Quint entsprach. Ich wiederhole, dafs hierbei *F* zur Tonica *C* wie 21 : 16, *A* zur Tonica *C* wie 27 : 16 sich verhält. Setzen wir statt 21 : 16 das

Verhältnifs 63 : 48, statt 27 : 16 das Verhältnifs 81 : 48, so ergiebt sich, dafs MEYER bei seiner Intonation *F* etwas tiefer; nämlich um $^1/_{64}$ tiefer, und *A* etwas höher, nämlich um $^1/_{80}$ höher nahm als Diejenigen thun, die die diatonische Leiter festhalten. Für diese verhält sich ja *F* zu *C* wie 4 : 3 = 64 : 48, und *A* zu *C* wie 5 : 3 = 80 : 48.

Ich gedenke nun nicht die Sorgfalt der Untersuchungen MEYER's oder sein musikalisches Gefühl in Zweifel zu ziehen. Aber ich bezweifle die Beweiskraft seiner Ergebnisse. MEYER selbst hat in Gemeinschaft mit STUMPF höchst sorgfältige und dankenswerthe Untersuchungen darüber angestellt, welche Intonation der grofsen Terz, der Quint, der Octave, andererseits der kleinen Terz eines gegebenen Tones als die richtige oder ästhetisch wirksamere erscheine, und das Ergebnifs war, dafs — nicht Unmusikalischen, sondern musikalisch Hochbegabten als richtige Intonationen diejenigen erschienen, bei denen die grofse Terz, die Quint, die Octave in zunehmendem Grade zu hoch, d. h. höher als es die Verhältnisse 4 : 5, 2 : 3, 1 : 2 vorschrieben, die kleine Terz dagegen zu tief, d. h. tiefer als es das Verhältnifs 5 : 6 vorschrieb, genommen wurden.

Dies nun hat MEYER nicht etwa veranlafst, in der Tonleiter, aus welcher unsere Melodien gebildet sind, die Verhältnisse 4 : 5, 2 : 3, 1 : 2 und 5 : 6 zu streichen und andere, die jener richtigen Intonation entsprechen, an ihre Stelle zu setzen. Sondern er hat theoretisch die diesen Verhältnissen entsprechenden Intervalle festgehalten, nur mit dem Zusatz, dafs die musikalische Intonation praktisch davon abweiche.

Hier müssen wir zunächst fragen: Wie kommt MEYER zu dieser Stellungnahme? Wie kann man theoretisch die Musik auf Verhältnisse aufbauen, die das musikalische Gefühl durch andere, sei es auch wenig davon abweichende ersetzt?

Aesthetische Abweichungen von Normalformen.

Auf diese Frage nun ist schon in jener Abhandlung von STUMPF und MEYER eine Antwort gegeben, die mir zutreffend scheint. Ich formulire dieselbe aber hier in meiner Weise, zugleich an einem Punkte etwas genauer.

In kunstgewerblichen Erzeugnissen, etwa Majolicagefäfsen, begegnen wir allerlei geometrischen Formen, wie Kreisen, geraden Linien. Die ästhetische Wirkung dieser Formen beruht

darauf, dafs sie diese geometrischen Formen sind. Und doch wäre auch wiederum die ästhetische Wirkung der Formen vermindert, ja es wäre das Beste an ihr zerstört, wenn die geometrischen Formen rein, in mathematischer Strenge gegeben wären. Die Formen wären „charakterlos". Das ästhetische Gefühl fordert leichte Abweichungen.

Dies nun hat seinen Grund darin, dafs die Formen nicht als solche ihre ästhetische Wirkung üben, sondern vermöge des Lebens, das sie bekunden, oder das wir in sie hineinfühlen. Dies Leben ist zunächst gebunden an die geometrische Form, d. h. an die wirklichen Kreise und Geraden. Auch die thatsächlich gegebenen, also geometrisch ungenauen Kreise und Geraden rufen dies Leben für uns ins Dasein, sofern sie eben doch Kreise und Gerade sind, sofern sie also trotz der Abweichung von der reinen geometrischen Form diese Form oder das Gesetz derselben in sich schliefsen; sie haben ihre Bedeutung nicht als diese in sich selbst so oder so beschaffenen und von den Kreisen und Geraden der Geometrie verschiedene Linien, sondern als Kreise und Gerade.

Dann aber fordert die Eigenart jenes Lebens ihr selbständiges Recht. Dies Leben ist in unserem Falle speciell Leben eines bestimmten, technisch in bestimmter Weise behandelten, also bestimmte Charakterzüge zur Schau tragenden Materials. Wir können demgemäfs auch sagen: Material und Technik fordern ihr Recht. Bestimmter gesagt: Sie fordern ihre relative Freiheit. Diese nun bekundet sich — nicht in anderen Formen, wohl aber in einer relativen Durchbrechung jener Formen. Das will sagen: Auch die Wirkung der Abweichung von den geometrischen Formen beruht nicht darauf, dafs durch die Abweichung andere Formen entstehen, sondern darauf, dafs diese Formen Abweichungen sind, dafs sie also zu einer „Norm" in Gegensatz treten. Die geometrischen Formen erscheinen, eben in diesen Abweichungen, als Norm. Auch in ihnen sind die geometrischen Formen nicht geleugnet, sondern vielmehr als die zu Grunde liegenden Formen vorausgesetzt, oder als die Norm anerkannt. Indem die thatsächlich vorliegenden Formen als Abweichungen von der Norm erscheinen, statuiren sie diese Norm, oder was Dasselbe sagt: Ich statuire die Norm oder erkenne die reinen geometrischen Formen als Norm an, indem ich die Wirkung

der thatsächlich gegebenen Formen als die Wirkung einer Abweichung von der Norm verspüre; gerade so wie Derjenige, der sich über eine Handlung freut, weil sie ein Gesetz übertritt, damit das Dasein des Gesetzes anerkennt.

Daraus ergiebt sich für die wissenschaftliche Betrachtung der thatsächlich vorliegenden Formen eine doppelte, klar zu scheidende Fragestellung. Die Frage lautet das eine Mal: Als was wirken die Formen, wenn zunächst abgesehen wird von den besonderen Forderungen, welche die Eigenart des in ihnen sich verkörpernden Lebens stellt. Welches sind die Formen, die dies Leben für uns ins Dasein rufen, abgesehen von der Rückwirkung, welche dies Leben übt, wenn es einmal ins Dasein gerufen ist? Statt dessen können wir auch kurz sagen: Welches sind die der gegebenen Form zu Grunde liegenden oder welches sind ihre Normalformen? — Und dazu tritt dann die zweite Frage: Wie und warum wirkt die Eigenart des in den Formen verkörperten Lebens auf die Formen, die es ins Dasein gerufen haben, modificirend zurück?

Analog nun, freilich auch wiederum anders, verhält es sich mit den musikalischen Formen. Auch sie sind nicht blos diese Formen, sondern sie sind für uns Träger eines von ihnen selbst ganz und gar verschiedenen Lebens. Wir pflegen dies Leben wohl kurz als Stimmungen zu bezeichnen. Auch hier wirken die Formen zunächst als Formen von bestimmter Gesetzmäfsigkeit. Sie werden vermöge dieser Gesetzmäfsigkeit Träger dieses Lebens. Dann aber fordert dies Leben die volle Ausprägung seiner Eigenart. Und daraus ergeben sich die Abweichungen.

Der Fortgang etwa von einem Ton zu seiner Octave ist für mich nicht blos die Aufeinanderfolge eines Tones von n und eines anderen Tones von $2n$ Schwingungen, sondern in ihm liegt zugleich für mich eine eigenthümliche Weise meiner Lebensbethätigung überhaupt, ein aus mir Herausgehen, bei dem ich doch mit mir nicht in Zwiespalt gerathe, sondern mit mir vollkommen einstimmig bleibe. Dies Erlebnifs ist gebunden an jenes Verhältnifs 1 : 2, an die dadurch bedingte rhythmische Einstimmigkeit, kurz an die Consonanz. Auch wenn das Octavenintervall nicht rein, sondern verstimmt ist, so übt es doch diese Wirkung — nicht als ein anderes Intervall, etwa als das Intervall 100 : 102, sondern als, obzwar verstimmtes Octavenintervall. Es übt die Wirkung nach dem Gesetz, dafs

verstimmte Intervalle innerhalb gewisser, in den einzelnen Fällen variabler Grenzen als reine wirken, also hinsichtlich ihrer Wirkung als reine betrachtet werden können und müssen; es übt sie, sofern in seiner Wirkung die Wirkung des reinen Intervalls, oder sofern in ihm, seiner Wirkung nach, das reine Intervall steckt, oder darin als Grundform enthalten liegt.

Nun ist aber jenes „aus mir Herausgehen", das im Octavenschritt liegt, nicht blos ein solches, in dem ich mit mir einstimmig bleibe, sondern es ist zugleich ein aus mir Herausgehen in einem specifischen Sinne, insbesondere ein aus mir Herausgehen von ganz anderer Art oder ganz anderem Charakter als dasjenige, das auch im Fortgang zur kleinen Terz liegt, nämlich ein solches von eigenthümlicher Freiheit, Entschlossenheit, Unbekümmertheit. Daraus gewinnt die Octave ihren specifischen und zugleich specifisch erfreulichen Charakter.

Und nun liegt mir daran, diesen Charakter in der Octave möglichst vollkommen und ausgeprägt zu erleben. Jemehr er in der Octave schon von Hause aus gegeben ist, umsomehr erscheint er für mich dazu gehörig, umsomehr fordere ich ihn, wenn mir die Octave als eine richtige Octave erscheinen soll.

Und zur Erfüllung dieser Forderung ist nun die Erweiterung des Intervalls, die Vergröfserung des Tonschrittes, die Steigerung des Fortganges innerhalb des Toncontinuums das Mittel. Indem ich die Erweiterung vollziehe, erfährt das Gefühl des freien aus mir Herausgehens einen Zuwachs; und es erleidet zugleich, soweit die verstimmte Consonanz als reine zu wirken vermag, der Eindruck der Einstimmigkeit keine Einbufse.

Auch hier aber mufs hinzugefügt werden: Nicht dies erweiterte Intervall, das an die Stelle des reinen tritt, sondern dafs dies Intervall eine Erweiterung des reinen Intervalls ist, und ein Hinausgehen über die damit gegebene Norm, bedingt jenen Zuwachs. Oder, was Dasselbe sagt: Nicht dafs das Intervall gröfser, sondern dafs es zu grofs genommen ist, erzeugt die erhöhte ästhetische Wirkung. Dafs es zu grofs genommen wird, dies besagt aber eben, dafs es gröfser genommen wird, als es normalerweise, oder auf Grund der Schwingungsverhältnisse genommen werden dürfte.

Und man sieht auch, wiefern dies „zu grofs" thatsächlich zutrifft. Gehe ich von einem Ton zu seiner höheren Octave, so ist es

mir zunächst natürlich, es besteht also für mich eine Art von Nöthigung, zur reinen Octave fortzugehen. Der tiefere Ton weist mich hin — nicht auf die verstimmte, sondern auf die reine Octave. Er weist mich darauf hin vermöge des Schwingungsverhältnisses 1 : 2. Die Intonation der verstimmten Octave, d. h. des höher liegenden Tones, geschieht demgemäfs im Gegensatz zu diesem Hinweis. Aber eben dies Hinausgehen über das zunächst mir vorgeschriebene Ziel, im Widerstreit mit dem Antrieb dabei zu bleiben, die darin liegende Spannung, das „Forciren" der Höhe, bedingt jenen Eindruck. Er bringt in jenes aus mir Herausgehen ein Moment der inneren Anspannung, der kraftvollen Activität. — Es giebt ja keine Activität ohne Gegensatz, ohne Spannung, ohne Ueberwindung einer Hemmung.

Daraus erst ist die fragliche Wirkung erklärlich. Ergäbe sie sich einfach aus dem Umstand, dafs der Tonschritt ein weiterer ist und doch die Consonanz bestehen bleibt, so müfste die Doppeloctave den gleichen Eindruck in sehr viel höherem Grade machen, auch wenn hier das Intervall statt zu grofs, zu klein genommen würde. Es wäre ja noch immer sehr viel gröfser als der einfache Octavenschritt. Es wäre nur nicht „zu grofs". Es liegt also auch der ästhetischen Wirkung des vergröfserten Intervalls die Wirkung des reinen zu Grunde oder hat diese zur Voraussetzung.

Durchaus Gleichartiges gilt mit Rücksicht auf die Neigung, die kleine Terz zu niedrig zu nehmen, oder eine kleine Terz, die niedriger intonirt ist, als es das Schwingungsverhältnifs 5 : 6 vorschreibt, für eine richtige kleine Terz zu erklären. Der kleinen Terz eignet ein Charakter — nicht des freien, unbekümmerten, „flotten" aus sich Herausgehens, sondern des relativen in sich Bleibens, des innerlichen „Arbeitens", des Sinnens, Grübelns, Sehnens. Wiederum wünschen wir diesen Charakter ausgeprägt, nämlich nach seiner positiven Seite hin. Wir wünschen das Sinnen, Grübeln, Sehnen, das Bleiben in der Innerlichkeit des Gemüthes, das innerliche Arbeiten — oder mit welchem Namen sonst wir diesen Charakter der kleinen Terz zu bezeichnen versuchen mögen — nicht matt, leer, nichtssagend, sondern bedeutsam, kraft- und inhaltvoll. Und auch hier ist dies nicht möglich, ohne dafs in diesen ästhetischen Inhalt der Terz ein Moment der Activität, also der Spannung hineinkommt. Dazu ist aber offenbar wiederum das Hinausgehen über die

„Norm“, d. h. über die reine Consonanz, und die daraus sich ergebende Spannung das Mittel. Nur diesmal nicht das Hinausgehen im Sinne der Erweiterung des Tonschrittes, des freieren Fortganges innerhalb des Toncontinuums, sondern im Sinne des geflissentlichen Zurückhaltens, der gewaltsamen Einengung der Bewegung in sich selbst.

Die „richtigen Intonationen“ der Quart und Sext.

Verhält es sich nun aber so mit den „richtigen“ Intonationen der Octave, Quinte, grofsen Terz, kleinen Terz, so ist bei der wissenschaftlichen Betrachtung der richtigen oder der ästhetisch wirkungsvolleren Intonationen der Intervalle überhaupt, ebenso wie bei der wissenschaftlichen Betrachtung jener vorhin erwähnten Formen, die Aufgabe eine doppelte. Es handelt sich einmal um die Feststellung der „Norm“, zum anderen um die Beantwortung der Frage nach den Bedingungen, Arten, Wirkungen des Hinausgehens über die Norm. Es ist Dasselbe, wenn ich sage, es handelt sich das eine Mal darum, aus welcher in den Tönen und Tonverbindungen selbst liegende Gesetzmäfsigkeit, uns das Zusammen der Töne und der Fortgang vom einen zum anderen und schliefslich der Zusammenschlufs vieler zu einer ästhetischen Einheit begreiflich werden kann, das andere Mal um die ganz anders geartete Gesetzmäfsigkeit, die sich ergiebt aus den specifischen Forderungen des ästhetischen Inhaltes im engsten Sinne dieses Wortes. Wir kennen aber nur eine Gesetzmäfsigkeit der ersteren Art, nämlich diejenige, die aus der rhythmischen Verwandtschaft und in secundärer Weise aus der Nachbarschaft innerhalb des Toncontinuums sich ergiebt.

Meyer nun erinnert sich in seinen Beiträgen zur Theorie der Musik wohl jener Erweiterungen bezw. Verengerungen der Intervalle, und der durch sie bedingten Erhöhung der ästhetischen Wirkung. Und er stellt die Frage, ob nicht vielleicht die höhere Wirkung, die in den von ihm untersuchten Melodien aus der Intonation des *F* als natürliche Septime der Quint, und der Intonation des *A* als Secunde der Quint sich ergiebt, gleichfalls aus einem solchen Hinausgehen über das normale Schwingungsverhältnifs zu erklären sei. Aber er meint diese Frage verneinen zu müssen. Die Abweichung sei hier zu grofs. Er statuirt darum seine neuen Intervalle.

Indessen Meyer übersieht hier einen wichtigen Umstand.

Die Versuche, die die Neigung zur Vergröfserung des Terz-, Quinten-, Octavenintervalls, und die Neigung zur Verkleinerung des Intervalls der kleinen Terz ergaben, operirten mit zwei Tönen. Einem Ton wurde ein anderer hinzugefügt. Aber darum handelt es sich ja bei den von Meyer untersuchten Melodien gar nicht. Sondern hier treten zu Tönen, die einer Melodie, also einem mehr oder minder reichen rhythmischen System angehören, andere Töne hinzu. Und diese Töne treten ebendamit selbst ein in die Melodie. Hier sind demgemäfs die einzelnen Intervalle nicht mehr diese isolirten Intervalle, sondern Theile einer Melodie, in ihrer Wirkung dem Einflufs der ganzen Melodie, und damit dem Einflufs alles dessen, was die Melodie ausdrückt, des in ihr pulsirenden reichbewegten Lebens, der in ihr verkörperten Stimmungen und des Fortgangs von Stimmung zu Stimmung unterworfen. Es ist vorauszusehen, dafs hier da und dort in ganz anderer und sehr viel intensiverer Weise eine Abweichung von der Norm ästhetisch gefordert sein wird. Es ist die Frage erlaubt: Sollte nicht Meyer mit den „richtigen“, d. h. ästhetisch besonders wirksamen Intonationen, die er gefunden hat, und in denen F zur natürlichen Septime der Quint erniedrigt, A zur Secunde der Quint erhöht erschien, eben dafür den Beweis geliefert haben?

Ich zweifle nicht, dafs es in einigen Fällen in der That sich so verhält.

Doppelbedeutung der Quart und Sext.

In anderen Fällen scheint mir Meyer mit seiner Statuirung der Verhältnisse 16:21 und 16:27 Recht, und doch auch wiederum Unrecht zu haben. Oder warum sollte nicht ein F Beides zugleich sein, natürliche Septime der Quint und Quart?

Nennen wir der Kürze halber das F, das Septime der Quint ist, F_s, das F, das Quart von C ist, F_q. Und erinnern wir uns nun noch einmal der Folge $G_0 — H_0 — d — f — G_0 — c$. In dieser Folge scheint mir das f zunächst allerdings als F_s, also als natürliche Septime des G gefafst werden zu müssen. Es scheint mir so, weil ich nicht verstehe, wie wir, mit dem Gefühl der vollen Natürlichkeit des Fortganges, von $G_0 — H_0 — d —$ zu f gelangen sollten, wenn dies f zu den vorangehenden Tönen H_0 und d sich verhält wie 64 : 45 bezw. wie 32 : 27. Dagegen ist der Fortgang

wohl verständlich, wenn die vier ersten Töne jener Reihe sich verhalten wie 4 : 5 : 6 : 7.

Damit ist nicht gesagt, dafs das f in der bezeichneten Folge thatsächlich F_s sein müsse. Vielleicht ist es F_q. Dann wirkt es doch in diesem Zusammenhange zunächst als ein verstimmtes F_s. Vielleicht ist sogar die Intonation als F_q die richtigere, d. h. die ästhetisch befriedigendere. Auch in diesem Falle würde das F wirken, d. h. zunächst in natürlicher Weise in diesen Zusammenhang sich einfügen, sofern es annäherungsweise F_s ist und demgemäfs innerhalb gewisser Grenzen als F_s zu wirken vermag.

Aber eben dieses F_s der Reihe $G_0 — H_0 — d — f$ wirkt dann ebenso gewifs auf das nachfolgende C als F_q. Es „gleicht“ sich dem nachfolgenden C „an“. Solche Doppelwirkung scheint M. an einer Stelle als völlig unmöglich anzusehen. Er denkt dabei, wie es scheint, an eine gleichzeitige Wirkung. Aber darum handelt es sich ja hier nicht. Auf f folgt erst G_0 und dann erst c. Schon während G_0 eintritt, besteht f nur noch in der Erinnerung. Und solche „Angleichung“ in der Erinnerung ist uns eine sehr geläufige Sache. Zwei sehr ähnliche Farben, die ich gleichzeitig sehe, erscheinen mir vielleicht deutlich verschieden. Nun sehe ich sie aber nach einander. Dann kann es geschehen, dafs ich keine Verschiedenheit mehr erkenne. Es ist eben dadurch, dafs bei der Wahrnehmung der zweiten Farbe die erste für mich nur noch als Erinnerungsbild besteht, der thatsächlich bestehende Unterschied der beiden Farben wirkungslos geworden. Die erste Farbe wirkt in meinem Vergleichungsurtheil jetzt nicht mehr als die von der zweiten Farbe deutlich verschiedene, sondern sie wirkt wie eine ihr gleiche. Dies ist es, was ich auch so ausdrücke: Die erste Farbe hat sich der zweiten angeglichen. — Und ebenso nun kann bezw. mufs das F dem nachfolgenden C sich angleichen.

Den Hergang dieser Angleichung müssen wir aber genauer bestimmen. Dabei müssen wir zugleich das ganze $G_0 — H_0 — d — f — c$ noch von anderer Seite her betrachten. Oben wurde Gewicht darauf gelegt, dafs die Quart F mit H und D dissonire, und dafs diese Dissonanz zur Fortbewegung nach dem ihnen gemeinsam verwandten C hindränge. Eine Dissonanz geringeren Grades zwischen F einerseits und H und D andererseits besteht nun aber auch, wenn F als F_s genommen wird. Sie besteht also insbe-

sondere auch in unserem $G_0 - H_0 - d - f - c$. Die Verhältnisse 5 : 7 und 6 : 7 schliefsen zweifellos eine solche Dissonanz in sich. Der Hinzutritt des f zu den vorangehenden Tönen erscheint deutlich als der Hineintritt eines eigenthümlich fremdartigen Elementes in die Tonfolge. Auch hier besteht demgemäfs die Tendenz des Fortganges zu einem allen diesen Tönen gemeinsam verwandten Ton. Und auch hier ist dieser Ton der Ton c. Zunächst weist die Folge $G_0 - H_0 - d$ in ihren sämmtlichen Elementen auf c hin. Dann liegt der gleiche Hinweis noch einmal in dem zweiten G_0.

Eben dadurch nun vollzieht sich jene Angleichung. c, oder genauer der Rhythmus des c, wird durch die G_0, H_0, d in gewisser Weise vorausgenommen. Diesem vorausgenommenen c gleicht sich das f an. Es ist Dasselbe, wenn ich sage: Es folgt dem Hindrängen auf c. Indem ihm c sozusagen als Ziel vorgehalten wird, wird die in ihm liegende Möglichkeit, als F_q, zu wirken, in Anspruch genommen. Und eben dadurch wird sie zur Thatsache.

In allem dem liegt nichts, was der „alten Theorie" widerstritte. Diese Theorie kennt unter Anderem die Ausweichung einer Melodie in *C*-Dur nach *G*-Dur. Gesetzt nun, es kommt in der Melodie, s o l a n g e sie in *G*-Dur sich bewegt, ein *A* vor, so mufs die alte Theorie dies als Secunde von *G* fassen, also genau so, wie M. das *A* in allen Melodien mit *C* als Tonica gefafst wissen will. Offenbar ist es aber nur consequent, wenn sie unter der gleichen Voraussetzung auch *F* als natürliche Septime des *G* fafst. Die Melodie in *C*-Dur weicht aber nach *G*-Dur aus nicht erst, wenn *Fis* auftritt, sondern auch schon in solchen Folgen, wie die eben erwähnte. Sie weicht überhaupt jederzeit nach *G*-Dur aus, wenn, und in dem Maafse, als *G* den Charakter der Tonica gewinnt. — Und nicht minder geläufig ist der alten Theorie jene Doppelwirkung und Angleichung eines Tones.

Das Bild der Melodie.

Auf Grund des Vorstehenden nun läfst sich, wie mir scheint, ein verständliches Bild der Melodie aus den Tönen der diatonischen Leiter gewinnen. Die Melodie oscillirt, nachdem ihre Tonica mehr oder minder bestimmt eingeführt ist, um die in dieser Tonica gegebene Gleichgewichtslage. Sie oscillirt insbesondere zwischen Quint und Quart. Sie mündet vermöge des Gegen-

einanderwirkens dieser beiden secundären Toniken und ihrer rhythmischen Systeme schliefslich endgültig in jene Gleichgewichtslage ein. Die Quart hat dabei die vierfache oben bezeichnete Bedeutung. Jetzt mufs noch hinzugefügt werden jene Doppelnatur des vierten Tons der Leiter, d. h. die Fähigkeit desselben, zuerst als natürliche Septime der Quint und dann als Quart zu wirken und so in flüssiger Form von der Quint zur Tonica hinzuführen.

Nur von der Melodie in Dur war die Rede und nur gelegentlich von ihren Ausweichungen. Diese letzteren bieten nichts principiell Neues, sondern vermannigfaltigen und steigern nur, was auch in den einfacheren Melodien schon gegeben ist.

In der Melodie in Moll kommt zu den beiden Nebentoniken *G* und *F* die dritte Nebentonica *As* hinzu. Auch *Es* spielt in gewissem Grade — schon in der einfachen Folge *C*—*Es*—*G* die Rolle einer Nebentonica. Dagegen hat der Grundton *C* den einen der Töne, die sich in Dur unmittelbar auf ihm aufbauen, die Terz *E*, andererseits aber auch die Quart ihren Secundanten *A* verloren. Damit hat in der Melodie in Moll die Geschlossenheit des Aufbaues auf einem einzigen Tonrhythmus eine Minderung erfahren. Ein Schweben, man könnte sagen eine Sehnsucht nach solcher einfachen Geschlossenheit, bleibt ihr. Ich erinnere noch an das Mittel, dem Abschlufs den Charakter gröfserer Sicherheit zu geben, die Einführung der Dur- statt der Mollterz. Im Uebrigen sind aber hier die allgemeinen Principien für ein psychologisches Verständnifs dieselben wie bei der einfachen Melodie in Dur.

Diese Principien bleiben auch dieselben bei der harmonisirten Melodie, und schliefslich beim beliebig reichen Tonkunstwerk.

(Eingegangen am 1. October 1901.)

Stereoskopie
und Tiefenwahrnehmung im Dämmerungssehen.

Von

Prof. Dr. W. A. NAGEL (Freiburg i. Br.).

HEINE hat unlängst in seiner Abhandlung über „Sehschärfe und Tiefenwahrnehmung“ [1] gezeigt, wie überraschend fein unter geeigneten Bedingungen die Tiefenwahrnehmung mittels beider Augen sein kann. Das sehr einfache und elegante Versuchsverfahren, von v. HELMHOLTZ herrührend, besteht darin, dafs drei verticale Stäbchen in einer frontalen Ebene vor einem gleichmäfsig hellen Hintergrund aufgestellt und binocular betrachtet werden, und nun festgestellt wird, um wie weit das mittlere Stäbchen vor oder hinter die durch die beiden äufseren Stäbchen gegebene Ebene verschoben werden mufs, damit die Verschiebung erkannt wird und der Eindruck verschiedener Entfernung vom Beobachter eintritt.

Ohne auf die theoretischen Folgerungen HEINE's über „Doppelversorgung“ des macularen Netzhautbezirks näher einzugehen, möchte ich hier nur erwähnen, dafs die Ausführungen HEINE's mir den Gedanken nahe legten, ob eine derartige Tiefenwahrnehmung und stereoskopisches Sehen auch den Netzhautstäbchen zukommt, oder etwa nur durch die Zapfen vermittelt wird. Von vorneherein möchte man vielleicht sagen, es sei selbstverständlich, dafs auch mittels der Stäbchen allein stereoskopisch gesehen werden könne und Tiefenwahrnehmung möglich sei. Selbstverständlich ist dies indessen keineswegs und auch meines Wissens bis jetzt nicht bewiesen. Die Verschiedenheit der Bedingungen, unter denen Stäbchen und Zapfen functioniren, und die Verschiedenheit ihrer anatomischen Beziehungen zum Sehnerven lassen gewifs an die Möglichkeit denken, dafs die Stäbchen hinsichtlich des binocularen Zusammenwirkens gewisse

[1] L. HEINE. Sehschärfe und Tiefenwahrnehmung. *Arch. f. Ophthalm.* 51, 146.

Unterschiede gegenüber den Zapfen zeigen. Auch Heine sieht sich ja veranlaſst, für die besonders feine Tiefenwahrnehmung im macularen Gebiete Besonderheiten der Innervation anzunehmen.

Daſs man im reinen Dämmerungssehen, wo die Stäbchen allein functioniren, z. B. bei nächtlichem Gang auf schlechtbeleuchtetem Wege, körperlich zu sehen glaubt, beweist nicht allzuviel; man weiſs ja, wie man sich hierüber täuschen kann, und auch körperlich zu sehen glaubt, wenn man ein Auge schlieſst. Der kürzlich von mir gemeinsam mit Herrn Professor E. v. Hippel untersuchte total farbenblinde Herr konnte, wie es bei einigen allerdings nur flüchtigen Versuchen schien, mittels des Stereoskops kein körperliches Sehen erzielen. So wenig ich hieraus den Schluſs ziehen wollte, daſs die Stäbchen zum stereoskopischen Sehen ungeeignet seien, so war diese Beobachtung doch mit ein Anlaſs für mich, die nachstehend beschriebene Versuchsreihe auszuführen, in welcher ich feststellen wollte, ob unter den Bedingungen des reinen Dämmerungssehens oder Stäbchensehens in analoger Weise körperlich gesehen wird und Tiefenwahrnehmung möglich ist, wie mit helladaptirten Augen.

Die Versuche ergaben aufs Unzweideutigste, daſs dies in der That der Fall ist.

Zunächst läſst sich zeigen, daſs die gut dunkeladaptirten Augen Stereoskopbilder gut vereinigen und körperlich sehen, wenn die Beleuchtung derselben unter der fovealen Schwelle bleibt. Die Figur einer vierseitigen abgestumpften Pyramide z. B., von oben gesehen, wird ausgesprochen körperlich gesehen, ja wie mir scheint, mit noch gröſserer Tiefe als bei Betrachtung im Hellen. Sie war durch dicke weiſse Linien auf schwarzem Grunde hergestellt.

Mit nur einem Auge betrachtet, erscheint sie natürlich völlig flach.

Beleuchte ich das eine Halbbild, wie in dem eben erwähnten Versuche, so schwach, daſs es foveal unsichtbar ist, das andere dagegen stärker, so daſs es foveal sichtbar ist, und betrachte nun das erstere mit einem dunkeladaptirten, das andere mit helladaptirtem Auge, so wird ebenfalls ganz deutlich körperlich gesehen. Dabei war durch geeignete Regulirung der Helligkeit Sorge getragen, daſs dem Hellauge sein Bild in der gleichen Helligkeit erschien, wie dem Dunkelauge das seinige.

Ich habe mir sodann eine Versuchsanordnung hergerichtet, entsprechend derjenigen von Heine, und mich zunächst davon überzeugt, dafs ich bei Beobachtung im Hellen Resultate erhielt, die mit denjenigen Heine's gut übereinstimmen. Die Stäbchen waren 2,25 m von meinen Augen entfernt, die beiden äufseren hatten einen Abstand von 10 cm von einander, das mittlere war durch Schnurlauf verschieblich; die Stäbchen erschienen schwarz auf weifsem Grunde, ihre Enden waren abgedeckt. Meine Sehschärfe beträgt 2 $^1/_4$ bis 2 $^1/_2$, meine Pupillardistanz 64 mm.

Unter diesen Bedingungen lag die Grenze der Tiefenwahrnehmung für mich bei einer Verschiebung des Mittelstäbchens um 3 mm vor oder hinter die Ebene der Seitenstäbchen. Führte ich den Versuch im Dunkelzimmer aus und liefs die Stäbchen auf monochromatisch rothem Grunde erscheinen, so war die Tiefenwahrnehmung etwas weniger vollkommen, die Grenze bei $\pm$ 5 bis 6 mm.

Nun schwächte ich die Helligkeit des Hintergrundes (nach Entfernung der Rothscheibe) so ab, dafs sie unter der fovealen Schwelle war und beobachtete wiederum in gleicher Weise. Auch in diesem Falle, wobei also die Bedingungen des reinen Dämmerungssehens eingehalten waren, war Tiefenwahrnehmung in deutlichster Weise möglich, die Grenze war weniger verschoben, als ich erwartet hatte, sie lag bei $\pm$ 10 bis 12 mm.

Es verdient noch erwähnt zu werden, dafs ich auf denselben Werth (10 bis 12 mm) kam, wenn ich im Hellen, mit helladaptirten Augen beobachtete, aber durch unvollkommene Correction meiner Myopie V auf $^1/_5$ bis $^1/_{10}$ herabdrückte, also etwa auf den Betrag, der dem Sehen mit der paracentralen Zone des dunkeladaptirten Auges entspricht.

Alle die hier angegebenen Werthe würden vielleicht durch längere Uebung noch ein wenig heruntergehen; mir kam es jedoch nur auf eine ungefähre Orientirung über die quantitativen Verhältnisse an, nicht auf die Gewinnung genauer absoluter Werthe für die Feinheit der Tiefenwahrnehmung.

(Eingegangen am 18. October 1901.)

Ueber die Wirkung des Santonins auf den Farbensinn, insbesondere den dichromatischen Farbensinn.

Von

Prof. Dr. W. A. Nagel (Freiburg i. Br.).

Die interessante Wirkung des Santonins auf den Gesichtssinn ist zur Zeit noch wenig verständlich, ja auch über die thatsächlich zu beobachtenden Erscheinungen ist man sich noch recht wenig einig. Der Grund hierfür liegt jedenfalls grofsentheils in der sehr ungleichen Empfindlichkeit verschiedener Personen für die Wirkung des Santonins. Nicht nur brauchen verschiedene Individuen verschieden grofse Dosen, um überhaupt eine Wirkung zu erzielen, sondern die Wirkung ist auch qualitativ ungleich. Beispielsweise hat die Dosis von 0,5 gr Natrium santonicum bei mir schon recht starke Allgemeinwirkungen unangenehmer Art, die subjective Geruchsempfindung (Geruchshallucination) erreicht eine fast unerträgliche Intensität, die Wirkung auf den Gesichtssinn tritt schon nach 5—10 Minuten auf, während von Anderen bei dieser Dosis keine unangenehmen Allgemeinerscheinungen beobachtet werden und die Wirkung auf den Farbensinn erst nach einer Stunde eintritt; die Geruchshallucination scheint bei manchen anderen Beobachtern weit weniger intensiv oder gar nicht aufzutreten. Bei solchen Verschiedenheiten ist es begreiflich, wenn auch die theoretisch interessanteste Wirkung auf den Farbensinn verschiedenen Beobachtern sich ungleich darstellt.

Der Entscheidung harren noch die Fragen, was von den beachteten Wirkungen des Santonins auf den Gesichtssinn auf Reizung, was auf Lähmung zurückzuführen sei, und wo der Angriffsort der Santoninwirkung zu suchen sei, im Centrum (Gehirn) oder in der Peripherie (Netzhaut).

Ich habe während der letzten Jahre öfters an mir selbst Beobachtungen über die Santoninwirkung angestellt, und will, veranlafst durch die neuen, diesen Gegenstand behandelnden Arbeiten von Rählmann [1], Knies [2] und Filehne [3], die Ergebnisse meiner Versuche hier kurz mittheilen und zu den Ergebnissen der genannten Forscher in Beziehung setzen. Ein gewisses Interesse dürfte meinen Beobachtungen deshalb zukommen, weil es die ersten sind, die den Farbensinn eines Deuteranopen (Grünblinden) betreffen. Der meines Wissens einzige bisher untersuchte Dichromat, über den Rählmann (l. c.) berichtet, war Protanop (Rothblinder).

Für die Anhänger der Dreicomponententheorie des Farbensinnes mufste es von vorneherein naheliegen, die Santoninwirkung in der verhältnifsmäfsig einfachen Weise zu deuten, dafs das Gift zunächst die der Violettcomponente entsprechende Sehsubstanz erregte und sie dann ganz oder theilweise aufser Function setzte bezw. lähmte. Bei genauerer Betrachtung stellen sich jedoch die Verhältnisse anders und zwar wesentlich complicirter dar. Wäre jene Auffassung zutreffend, so wäre zu erwarten, dafs beim Dichromaten, der aufser der Violettcomponente nur noch eine weitere besitzt, im Zustande hochgradiger Santoninwirkung nur diese eine Componente seines farbenpercipirenden Apparates functionsfähig bleibe, sein Sehen also durch Ausschaltung der Violettcomponente monochromatisch werde. Das ist aber entschieden nicht der Fall, weder für den Protanopen Rählmann's, noch für mich trifft es zu.

Rählmann spricht allerdings davon, dafs durch das Santonin das Farbensystem des Dichromaten monochromatisch werde, doch bleibt nach seinen Beobachtungen gerade das Blau erhalten, die langwellige Spectralhälfte dagegen wird farblos, grauweifs.

Mich haben meine Beobachtungen, obgleich sie mit den Rählmann'schen in gewisser Hinsicht übereinstimmen, doch zu anderen Schlüssen geführt. Ich habe nicht an einem in toto sichtbaren Spectrum beobachtet, sondern ich erleuchtete das Gesichtsfeld des Helmholtz'schen Farbenmischapparates mit dem

[1] *Zeitschr. f. Augenheilk.* 2.

[2] *Arch. f. Augenheilk.* **37.**

[3] *Arch. f. d. ges. Physiologie* **80.**

betreffenden homogenen Licht, dessen Aussehen ich prüfen wollte. Die Farbe erschien auf tiefschwarzem Grunde als halbmondförmiges Feld mit etwa 3—4° gröfstem Durchmesser. Violett und Blau, überhaupt alle Töne der kalten Spectralhälfte erschienen mir in jedem Stadium der Santoninvergiftung[1] vollkommen in ihrem normalen gewöhnlichen Aussehen. Das gilt auch für das kürzestwellige Violett, das mir in unvergiftetem Zustande noch gesättigt farbig erschien. Es tritt also bei mir weder eine absolute, noch eine relative Violettblindheit ein. Da auch nicht einmal die Anfänge einer solchen zu constatiren sind, ist es mir einigermaafsen zweifelhaft, ob noch gröfsere Dosen Violettblindheit erzeugt haben würden.

Sehr auffallende Veränderungen erlitt dagegen das Aussehen der warmen Farben, vom Gelbgrün bis zum äufsersten Roth. Sowie die Vergiftung deutlich einsetzte, erschienen sie zuerst blafs und ungesättigt, dann schliefslich rein weifs, oder bei geringerer Intensität grau, ganz wie es auch Rählmann angiebt.

Trotzdem ist mein Farbensystem in diesem Zustande keineswegs ein monochromatisches, nur unter ganz besonderen Bedingungen, unter denen am Spectralapparat beobachtet wird, werden die warmen Farben weifs gesehen. Pigmentfarben, farbige Gläser, Flüssigkeiten und Papiere erscheinen mir durchaus in ihrer gewöhnlichen Farbe; an Wollproben und Farbentafeln mache ich genau dieselben Unterscheidungen, die mir auch in unvergiftetem Zustande möglich sind.

Dieser scheinbare Widerspruch klärt sich in einfacher Weise

---

[1] Ich habe bei diesen Versuchen 0,2—0,5 gr Natrium santonicum innerlich genommen; 0,2 wirkt bei mir auf den Gesichtssinn noch gar nicht, nur auf den Geruchssinn, 0,3 dagegen macht schon starkes Gelbsehen und merkliches Unwohlbefinden. Bei 0,5 treten die Erscheinungen rasch und stürmisch auf, nach 10 Minuten ist die Geruchsempfindung und das Gelbsehen schon deutlich. Der Höhepunkt ist nach etwa einer Stunde erreicht. Dabei tritt Schwindel, Uebelkeit, zuweilen mit Erbrechen, und hochgradige nervöse Unruhe auf.

Die Geruchsempfindung ist eine widerlich brenzliche; zu einer Zeit, wo sie spontan noch nicht auftritt, bemerke ich sie beim Cigarrenrauchen, ebenso am Tage nach einem Santoninversuch. Offenbar enthält der Mischgeruch des Cigarrenrauches eine Componente, die dem durch Santonin ausgelösten subjectiven Geruch entspricht. Seitdem ich diesen genau kenne, bemerke ich ihn öfters auch, wenn ich den Rauch schlechter Cigarren rieche.

auf. Bekanntlich tritt das Gelbsehen nur beim Betrachten gröfserer heller Flächen auf (für mich am deutlichsten beim Blick auf das helle Fenster), das Violett- oder Blausehen dagegen im gleichen Stadium der Vergiftung stets nur beim Blick auf tiefschwarze Flächen.[1]

Das Eigenthümliche nun an diesem Violettsehen ist es, dafs die Empfindung einer leuchtenden, gesättigten Farbe nur vorübergehend intensiv auftritt, in dem Augenblick, wo ich die schwarze Fläche ansehe. Betrachte ich sie längere Zeit, so bedarf es besonderer Aufmerksamkeit, um zu erkennen, dafs ich nicht eigentlich Schwarz, sondern ein tiefes, dunkles Violett oder Blau[2] sehe. In dieser Farbe erscheint nun auch das sonst tiefschwarze Gesichtsfeld beim Hineinsehen in das Ocular des Spectroskopes, und in diesem dunkelblauen Felde erscheint dann das kleine, mit Roth, Orange oder Gelb beleuchtete Farbenfeld weifs, und zwar um so sicherer, je kleiner es ist. Offenbar erstreckt sich der beim Betrachten der schwarzen Fläche fortbestehende Reizungszustand, der zur Violett- oder Blauempfindung führt, auch über das kleine helle Feld und ergänzt sich mit der von diesem ausgehenden „warmen“ Farbe zu Weifs, gerade wie wenn objectives Blau zugemischt würde.

Es ist bemerkenswerth, dafs bei gröfserem farbigen Felde das Weifs nicht rein wird, sondern einen gelblichen Ton beibehält. Bei gröfseren farbigen Flächen, sowie bei kleinen (rothen oder gelben) Farbenflecken auf h e l l e m Grunde f e h l t jene Farbenveränderung, jenes Abblassen zu Weifs, vollständig.

Ich bin hiernach entschieden der Ansicht, dafs der Verlust

---

[1] Von Anderen wird ein dem Gelbsehen vorausgehendes „Stadium des Violettsehens“ angegeben, in welchem h e l l e Flächen violett gesehen werden. Ich habe bei meinen zahlreichen Versuchen niemals etwas Derartiges bemerkt. Die erste Erscheinung war immer plötzliches Violett-(Blau-)sehen beim Blick auf eine schwarze Fläche, namentlich wenn diese im indirecten Sehen erschien. Nun war aber auch sofort das Tageslicht schwach gelblich, ähnlich etwa, wie wenn die Sonne bei nicht ganz klarem Wetter sich zum Untergehen anschickt.

Es mufs dahin gestellt bleiben, ob das Fehlen des primären Violettsehens mit meiner partiellen Farbenblindheit zusammenhängt oder nicht. Einzelne Beobachter mit normalem Farbensinn scheinen es auch nicht bemerkt zu haben.

[2] Blau und Violett ist für mich als Deuteranopen natürlich eines und dasselbe.

aller anderen Farbenempfindungen aufser der Blauempfindung, den ich ebenso wie Rählmann's Fall constatire, nicht auf dem temporären Ausfall einer der Componenten des dichromatischen Farbensinnes beruht, sondern im Gegentheil auf einem Reizungszustand der Blaucomponente des farbenpercipirenden Apparates.

Es ist nicht ohne Interesse, dafs eine ganz analoge Täuschung über die im Farbenmischapparat gesehenen Farben auch unter anderen Umständen, ohne Santoninvergiftung, auftritt, und zwar, wie es scheint, ebenfalls nur beim Dichromaten. Blicke ich einige Zeit, etwa 10 bis 20 Secunden, gegen eine recht hell mit gemischtem Licht beleuchtete Fläche, am besten gegen den hellen Himmel, und richte dann schnell den Blick in das Ocularrohr des Farbenmischapparates, in welchem ein nicht zu grofses Feld (2—3°) mit einer der warmen Spectralfarben erleuchtet ist, so sehe ich, genau wie im Santoninrausch, Anfangs reines Weifs statt Gelb, Orange oder Roth; nach einigen Secunden beginnt ein gelblicher Ton aufzutreten, die volle Sättigung erreichen die Farben jedoch erst nach etwa einer halben Minute, vorausgesetzt, dafs die vorherige Belichtung des Auges genügend intensiv war.

Die Farben der kalten Spectralhälfte bleiben bei dem gleichen Versuche gänzlich unverändert.

Von einer Anzahl anderer Beobachter, die auf meine Veranlassung den Versuch ebenfalls ausführten, sah nur einer die Erscheinung, und zwar auch in voller Deutlichkeit. Dieser eine aber ist der einzige Dichromat unter den betreffenden Beobachtern (mein Bruder Dr. O. Nagel).

Diese Beobachtung erklärt sich in ganz derselben Weise, wie die oben erwähnte, durch Santoninwirkung bedingte. Nach starker Reizung der Retina mit diffusem, weifsem Licht besteht noch nach dem Aufhören der Lichteinwirkung ein Reizungszustand fort, der sich in intensiver Blauempfindung äufsert. In der That sehe ich den schwarzen Hintergrund im Ocularrohr in prachtvoll leuchtendem Dunkelblau. Auf dem kleinen hellen Farbenfelde ergänzt sich wieder die Blauempfindung mit der Gelbempfindung zu Weifs.

Genau wie beim Santoninversuch gilt es auch hier, dafs das

Farbenfeld nicht zu grofs sein darf, wenn es nach der Blendung wirklich rein weifs oder grau aussehen soll.[1]

Ich habe untersucht, ob bei kurzdauernder Reizung der Retina mit hellem Himmelslicht ebenfalls ein blaues Nachbild auftritt und dieses in der That gefunden. Ich brachte einen Momentverschlufs vor das eine Auge, schlofs das andere und löste nun den Momentverschlufs mit langsamem Gang ($^1/_{10}$ Sec.) aus, während der Blick nach dem Himmel gerichtet war. Das bekannte „Purkinje'sche Nachbild" ist unter diesen Umständen mäfsig deutlich sichtbar, dann folgt eine lichtlose Pause von mehreren Secunden, und nun entwickelt sich das eigentliche Nachbild in gesättigtem, tiefem Dunkelblau, auf dem sich die Nachbilder dunkler Objecte, z. B. des Fensterkreuzes, in dunkelgelber Farbe abhoben.

Bedingung für das Eintreten dieser Erscheinung ist, dafs die Helligkeit des Reizlichtes genügend grofs und die Dauer seiner Einwirkung nicht zu kurz ist. Anderenfalls erscheint das Nachbild wohl auch, jedoch in farblosem, neutralem Grau, oder höchstens mit schwach bläulichem Tone.

Unter den gleichen Bedingungen, unter denen ich das Nachbild lebhaft blau sehe, sehen andere Beobachter, mit normalem Farbensinn, das Nachbild farblos. Auch frühere Beobachter erwähnen, so weit mir bekannt ist, nichts von einem blauen Nachbild nach so kurzdauernder Reizung mit weifsem Licht. Ob, wie ich vermuthe, andere Deuteranopen die Erscheinung ebenso wie ich sehen, konnte ich noch nicht feststellen.

Ein dritter Fall endlich, in welchem mir ebenfalls schwarze Objecte in leuchtendem Blau erscheinen können, ist gegeben, wenn ich bei durch Homatropin erweiterter Pupille kleine schwarze Objecte auf sehr hellem Grunde sehe, z. B. wenn ich aus der Ferne dunkel gekleidete Menschen auf sonnenbeschienener Strafse sehe.

Dafs zwischen den hier beschriebenen Erscheinungen ein gewisser innerer Zusammenhang besteht, scheint mir aufser

[1] Erwähnenswerth dürfte sein, dafs eine für mich gültige Gleichung zwischen spectralem Roth und Gelbgrün gültig bleibt, wenn ich sie nach vorgängiger Blendung durch helles weifses Licht betrachte. Beide Seiten der Gleichung erscheinen dann farblos, weifs bis grau, je nach der Helligkeit.

Zweifel zu stehen. Das Blau- (oder Violett-) Sehen schwarzer Objecte neben sehr hell beleuchteten grofsen weifsen Objecten, oder nach dem Betrachten sehr heller weifser Objecte ist im Santoninrausch gewissermaafsen in einen Dauerzustand übergeführt. Es fehlt noch die Entscheidung darüber, ob das Santonin den Reizzustand der Blau-(Violett-)Componente direct herbeiführt, oder ob nur unter seinem Einflufs die Nachwirkung eines jeden durch weifses Licht bewirkten Reizes bedeutend in die Länge gezogen wird. Zum Zwecke dieser Entscheidung müfste untersucht werden, ob für einen mit Santonin behandelten Dichromaten die warmen Spectralfarben auch dann zu Weifs verblassen, wenn die Augen längere Zeit zuvor vor jedem Lichteinfall geschützt waren. Ich habe diesen Versuch nicht mehr ausgeführt, weil bei den bisherigen Versuchen mit Einführung von 0,5 gr Natriumsantonat die Allgemeinwirkungen zu unangenehmen Charakter annahmen.

Das wesentliche Ergebnifs meiner Beobachtungen scheint mir in dem Beweis zu liegen, dafs das Verblassen der langwelligen Spectralhälfte und das damit zusammenhängende Violett-(Blau-)Sehen dunkler Flächen (auch während des Stadiums des Gelbsehens) nicht auf einer Lähmungs- oder Ausfallserscheinung beruht, sondern auf einem Reizzustand des Sehorgans. Für mich ist eine Lähmungserscheinung auf Grund der Santoninwirkung (Violettblindheit) überhaupt in keinem Stadium der Vergiftung festzustellen.

Da eine Reihe weiterer hieran sich knüpfender Fragen nicht ohne fortgesetzte eingehende Experimentaluntersuchungen zur Entscheidung zu bringen sind, mufs ich es mir versagen, sie hier zu besprechen und hoffen, dafs es entweder mir möglich werden wird, die Frage gelegentlich von Neuem aufzunehmen, oder dafs meine Erfahrungen von anderer Seite nachgeprüft und ergänzt werden, wozu es bei der grofsen Häufigkeit der Deuteranopen an Gelegenheit nicht fehlen dürfte.

Jedenfalls mufs immer die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit im Auge behalten werden, dafs die Abweichungen zwischen einem Theil meiner Ergebnisse und denjenigen anderer Beobachter mit der Verschiedenheit der Farbensysteme zusammenhängt.

Von anderen Gesichtspunkten aus, als sie den vorstehenden Ausführungen zu Grunde liegen, hat kürzlich Filehne (l. c.) die Frage der Wirkung des Santonins auf den Farbensinn behandelt. Filehne wollte den Angriffspunkt des Giftes feststellen; er theilt mit, dafs er, obgleich von vorneherein mehr der Annahme centraler Wirkung zugeneigt, durch neue Versuche zu der Anschauung gebracht worden sei, dafs das Santonin auf die Netzhaut wirkt.

Filehne nimmt als gegeben an: ein primäres Violettsehen, worauf Gelbsehen mit Violettblindheit folgt, und findet diese Erscheinungen am besten erklärt durch die Annahme einer sensibilisirenden Wirkung des Santonins auf die violettempfindliche Sehsubstanz. Die Empfindlichkeitssteigerung dieser Substanz hat die Folge, dafs anfänglich das weifse Licht mit violettem Tone erscheint; durch die grofse Empfindlichkeit verbraucht sich aber die Violettsubstanz auch rascher und nun ist sie in ungenügender Menge vorhanden, das weifse Licht erscheint in der complementären grüngelben Farbe. Das ist dieselbe Auffassung, die auch von früheren Autoren vertreten wurde, so z. B. von Hüfner im Jahre 1867 (*Arch. f. Ophthalmol.*).

Um eine derartige sensibilisirende Wirkung des Santonins wahrscheinlich zu machen, theilt Filehne Versuche über die Beeinflussung der Sehpurpurregeneration durch jenes Gift mit.

Für den Sehpurpur soll Santonin nachweisbar als Sensibilisator wirken, und hieraus dann per analogiam entsprechende Wirkung auf die violettempfindliche Sehsubstanz zu schliessen sein.

Filehne's Beweisführung erscheint in diesem Punkte nicht überzeugend. Wenn F. zunächst sich auf eine Angabe von Knies beruft, nach welcher unter Santonineinwirkung die Dunkeladaptation „erschwert und stark verzögert“ sein soll (l. c. p. 103), so ist es mir nicht möglich gewesen zu finden, auf welche Angabe von Knies sich hier F. stützt. In der einzigen mir bekannten Arbeit von Knies über Santonin (l. c.) wird im Gegenteil ausdrücklich an mehreren Stellen hervorgehoben, dafs der Lichtsinn während der ganzen Dauer der Vergiftung normal bleibe, auch die Adaptationszeit nicht verlängert sei und deshalb an Betheiligung des Sehpurpurs nicht gedacht werden könne.

Filehne giebt nun allerdings an, dafs er diese vermeintliche Knies'sche Beobachtung bestätigen könne, theilt jedoch

über die Art und Weise, wie er die „Verlängerung der Adaptationszeit“ nachgewiesen hat, nichts mit, ebensowenig über das Maafs dieser Verlängerung. Die Sache bleibt also einstweilen mindestens fraglich.

Bei Fröschen fand Filehne den Vorrath des vor der Santoninvergiftung gebildeten Sehpurpurs in den Netzhäuten durch nachherige Santoningaben nicht beeinflufst, wohl aber die Regeneration des vorher ausgebleichten Purpurs ganz aufgehoben oder doch stark beeinträchtigt. Obgleich ausdrücklich angegeben wird, dafs die Frösche „nicht etwa gelähmt, circulationslos, moribund auf ihre Purpur-Wiedererzeugungs-Fähigkeit geprüft wurden“, kann ich mich der Vermuthung doch nicht enthalten, dafs die Versuchsthiere doch durch die colossalen Dosen des Giftes eine schwere Schädigung erlitten haben müssen, die sich nicht allein auf das Pigmentepithel beschränkt haben wird. Sie erhielten zum Theil Gaben, die diejenigen noch erheblich übertreffen, die beim erwachsenen Menschen schon starke Allgemeinstörungen bewirken. Dabei beträgt das Durchschnittsgewicht eines Frosches etwa den tausendsten Theil von dem des Menschen.

Zum Ausgangspunkt weitergehender Schlüsse scheinen danach die Filehne'schen Versuche wenig geeignet.

Ich habe nun übrigens einen Versuch angestellt, dessen Ausfall eine Entscheidung der Frage liefern konnte, ob Filehne's auf die Froschversuche gegründete Auffassung von der Wirkung des Santonins auf die Violettsubstanz zutreffend ist. Wenn das Gelbsehen die Folge eines zu raschen Verbrauchs violettempfindlicher Substanz ist, mufs ein Auge, das vor Lichteinfall vom Beginn der Vergiftung an geschützt war, beim ersten Lichteinfall zunächst entweder gar nicht gelb sehen, oder doch jedenfalls weniger intensives Gelb, als ein Auge, das schon einige Zeit durch Lichteinfall gereizt war. Ich habe diesen Versuch ausgeführt, fand jedoch, dafs das dunkelgehaltene Auge, wenn es auf dem Höhepunkt der Vergiftung von weifsem Licht getroffen wurde, dieses sogar ungemein viel gesättigter gelb sah, als das Hellauge.

Auf Grund vorstehender Erwägungen und Beobachtungen finde ich die Frage nach dem Angriffsort des Santonins durch Filehne's Versuche nicht entschieden, sondern nach wie vor offen.

In diesem Zusammenhange verdient noch ein Versuch Er-

wähnung, den ich, angeregt durch Filehne's Arbeiten, mehrmals ausgeführt habe. Filehne hat in einer anderen Arbeit[1] kürzlich mitgetheilt, dafs er die Erweiterung der Gesichtsfeldgrenzen durch Strychnin auf nur einem Auge habe erzielen können, indem er Strychnin in wässeriger Lösung in den Conjunctivalsack träufelte. Ich habe dasselbe mit santonsaurem Natron versucht. Ich tröpfelte in kurzen Zwischenräumen (von 2—3 Minuten) jedesmal mehrere Tropfen einer starken wässerigen Lösung ein, was ohne jegliche lästige Reizerscheinung möglich ist. Der Erfolg war jedoch ein negativer, d. h. es traten nach etwa einer Stunde die ersten Allgemeinvergiftungserscheinungen (Geruchshallucination) auf, ohne dafs es zu einseitigen Farbensinnstörungen gekommen wäre.

Bei diesem Ausfall beweist der Versuch natürlich gar nichts für oder wider die direkte Wirkung des Santonins auf die Retina.

---

[1] *Arch. f. d. ges. Physiol.* 83.

(Eingegangen am 18. October 1901.)

Zwei optische Täuschungen.

Nach Beobachtungen von Prof. DANILEWSKY
mitgetheilt von

Prof. Dr. W. A. NAGEL
in Freiburg i. Br.

(Mit 3 Fig.)

Bei seinem Aufenthalte in Freiburg i. Br. im Sommersemester 1901 zeigte mir Herr Prof. DANILEWSKY zwei optische Erscheinungen, die man unter den Begriff der „optischen Täuschungen“ rechnen müssen wird und die ich, seinem Wunsche entsprechend, hier mittheile und zu erklären versuche.

I. Der eine Versuch stellt eine Ergänzung einer bekannten Beobachtung von S. THOMPSON dar.

Wenn man auf weifser Papierfläche eine Anzahl concentrischer Ringe mit dicken schwarzen Strichen und in nicht zu grofsem gegenseitigen Abstande gezeichnet hat und nun der ganzen Scheibe eine leichte Drehbewegung ertheilt (wobei das Centrum der Scheibe einen Kreis von etwa 1 cm Durchmesser beschreibt und die ganze Scheibe stets sich selbst parallel verschoben wird (THOMPSON's rinsing movement), so hat man bekanntlich den deutlichen Eindruck, dafs sich auf der Scheibe ein heller Streifen uhrzeigerartig dreht. Der Zeiger geht durch den Mittelpunkt der Scheibe und an beiden Seiten bis an deren Rand. Seine Drehungsrichtung ist derjenigen der ganzen Scheibe gleich.

Herr Prof. DANILEWSKY hat nun beobachtet, dafs, wenn man zwei derartige Scheiben A und B neben einander legt, den Mittelpunkt von A fixirt und nun diese Scheibe A bewegt, die Zeigerdrehung sowohl auf der bewegten wie auf der ruhenden Scheibe B in gleicher Weise sichtbar ist. Wird dagegen A fixirt, aber B bewegt, so erscheint die Zeigerdrehung nur auf der (in-

direct gesehenen) Scheibe *B*. Wird durch eine vor das Gesicht (sagittal) gehaltenen Scheidewand dafür gesorgt, dafs das eine Auge nur die eine, das andere Auge die andere Scheibe sieht, so ändert das an der beschriebenen Erscheinung nichts.

Die Erklärung dieser Beobachtung ist einfach und knüpft an die Erklärung der Thompson'schen Täuschung an.[1] Letztere kommt bekanntlich dadurch zu Stande, dafs das Auge dem rinsing movement der Scheibe nicht rasch genug folgen kann und in Folge dessen das Bild der Kreise auf der Netzhaut fortwährend Verschiebungen erleidet. Diese haben wiederum zur Folge, dafs nur diejenigen Partien der Ringe schwarz und scharfbegrenzt wie bei ruhender Scheibe erscheinen, die annähernd in der Bewegungsrichtung liegen; bei Bewegung des Kreises *ABCD* (Fig. 1) der in Richtung *CA* wären dies die Stellen *D* und *B*. Die anderen Kreispartien müssen bei genügend rascher Verschiebung des Netzhautbildes mehr oder weniger verschwommen erscheinen, am meisten die Stellen *A* und *C*. Umgekehrt, bei Bewegung der Figur in der Richtung *DB*, scheinen *D* und *B* am meisten verschwommen. Bei der Kreisbewegung der Scheibe nun läuft diese hellste Stelle der Kreisperipherie rund um den ganzen Kreisumfang und bei Combination mehrerer concentrischer Ringe in der Thompson'schen Figur entsteht der Eindruck eines sich drehenden Zeigers.

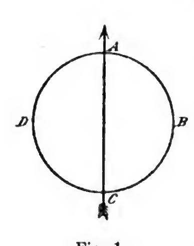


Fig. 1.

Dafs nach Danilewsky's Beobachtung nicht nur eine direct betrachtete bewegte, sondern auch gleichzeitig eine excentrisch gesehene stillstehende Thompson'sche Scheibe die Zeigerdrehung zeigt, erklärt sich offenbar daraus, dafs das Auge der bewegten Scheibe zwar nicht völlig folgen kann (daher die Thompson'sche Täuschung), aber auch nicht völlig stille zu stehen vermag, sondern ihre Bewegungen in verkleinertem Maafsstabe mitmacht; daher verschiebt sich auch das Bild der stillstehenden Scheibe auf der Netzhaut, und auch diese scheint sich zu drehen.

Fixirt man andererseits die stillstehende Scheibe, so ist der

[1] Vgl. H. P. Bowditch and Stanley Hall. Optical Illusions of Motion. *Journ. of Physiology* **3**, 297. 1880—1882.

Einflufs der im peripheren Gesichtsfeld wahrgenommenen bewegten Scheibe nicht stark genug, um auch das Auge zu Bewegungen zu zwingen. Die fixirte Scheibe zeigt keine Zeigerdrehungen, sondern nur die excentrisch gesehene bewegte Figur.

Nicht ohne Weiteres ist zu sagen, wie der Eindruck sein mufs, wenn man die eine Scheibe rechts herum und die andere links herum bewegt und eine von beiden zu fixiren sucht. Ich sehe in diesem Falle auf der Scheibe, die ich ansehe, deutlich die Zeigerbewegung, auf der anderen dagegen fehlt sie völlig, diese sieht verwaschen grau aus.

Herr Professor Danilewsky beobachtet folgende Erscheinung, die für mich nicht wahrnehmbar ist: Fixirt man einen zwischen zwei Thompson'schen Scheiben gelegenen Punkt und bewegt die eine derselben, am besten nur in kurzen Kreisbewegungen bald rechts, bald links herum, so tritt jeweils auf der anderen Scheibe die entgegengesetztgerichtete Zeigerdrehung auf.

Ich sehe in diesem Falle auf der ruhenden Scheibe entweder überhaupt keine Bewegung oder nur undeutliche Bewegungen, an denen ich eine bestimmte Richtung nicht erkennen kann.

II. Die zweite von Professor Danilewsky beobachtete und unseres Wissens bis jetzt nicht beschriebene Erscheinung ist die folgende: Wird eine recht stark schwingende Stimmgabel durch eine mit radiären Schlitzen versehene (einem Episkotister ähnliche) Scheibe beobachtet, die mit passender Geschwindigkeit rotirt, so sieht man unter gewissen Umständen die Zinken der Stimmgabel wellenförmig gekrümmt, wie es Fig. 2 veranschaulicht.

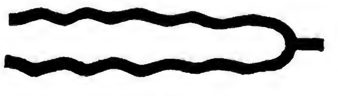


Fig 2.

Die nähere Untersuchung der frappanten Erscheinung zeigt zunächst, dafs das Bild der Stimmgabel sich wesentlich verändert, je nachdem man die rotirende Scheibe dicht vor das Auge bringt oder von demselben weiter entfernt. Im ersteren Falle sind die einfachen Bedingungen der Stroboskopie gegeben, und man sieht dann bei passendem Verhältnifs der Umdrehungsperiode der Scheibe zur Schwingungsperiode der Gabel die letztere ihre Schwingungen in verlangsamtem Tempo ausführen, eventuell in irgend einer Phase stillstehen.

Entfernt man dagegen die rotirende Schlitzscheibe weiter vom Auge, so sieht man die Stimmgabel durch den Spalt hindurch nicht nur während eines einzigen bestimmten Momentes in jeder Umdrehungsperiode, sondern während eines gröfseren Bruchtheiles der gesammten Umdrehungszeit. Da nun während dieser Zeit die Stimmgabel selbst sich bewegt, mufs sie durch die Scheibe hindurch nothwendigerweise gekrümmt erscheinen.

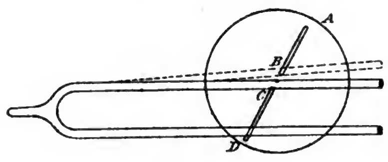


Fig. 3.

Nehmen wir beispielsweise eine Scheibe wie in Fig. 3, mit zwei radiären Schlitzen, die in ihrer gegenseitigen Verlängerung liegen und setzen wir voraus, dafs die Umdrehungsperiode der Scheibe und die ganze Schwingungsperiode der Stimmgabel gleich lang seien, so werden wir auf dem hinter der Scheibe gelegenen Stück der Stimmgabelzinken gerade eine halbe Sinuesschwingung sehen. Wenn in dem Augenblick, in dem die Spalten AB und CD horizontal stehen, die Stimmgabelzinke gerade durch ihre Ruhelage geht, wird die letztere unter den gemachten Voraussetzungen sich im Maximum ihres Ausschlages befinden, wenn die Scheibe sich um 90° weiter gedreht hat; nach weiteren 90° Drehung schwingt die Gabel wieder durch die Ruhelage u. s. w.

Ist die Umdrehungszahl der Scheibe halb so grofs, wie die Schwingungszahl der Stimmgabel, so kommt auf eine Scheibenbreite eine ganze Sinusschwingung; auf diese Art hängt in leicht ersichtlicher Weise die Gestalt der gekrümmten Stimmgabelzinken von der Periodenlänge der beiden reellen Bewegungsvorgänge ab.

Bei geeignetem Abstand von Auge, Scheibe und Stimmgabel kann man beide Zinken der Stimmgabel wellenförmig gekrümmt sehen, wie es Fig. 2 veranschaulicht.

Ist die Geschwindigkeit der Scheibendrehung eine wechselnde, so sieht man an der Gabel fortschreitende Wellen.

Natürlich kann man ähnliche Bilder bei jeder anderen oscillirenden Bewegung erhalten. Besonders frappant ist die Erscheinung bei kleinen Dampfmaschinen mit oscillirendem Cylinder und recht langer Kolbenstange. Hier sieht man durch die Schlitzscheibe die Kolbenstange und den Cylinder in der seltsamsten Weise schlangenförmig gekrümmt. Die Erscheinung ist hier noch auffallender als bei der Stimmgabel, weil die Ausschläge der oscillirenden Kolbenstange weit gröfsere sind, als bei einer Stimmgabel.

Um die ganze Erscheinung deutlich sichtbar zu machen, empfiehlt es sich, auf den oscillirenden Körper (Stimmgabelzinke, oder Kolben) einen Streifen weifsen Papiers aufzukleben und die Schlitzscheibe zu schwärzen, so dafs sie kein Licht reflectirt.

(*Eingegangen am 18. October 1901.*)

Literaturbericht.

L. William Stern. **Ueber Psychologie der individuellen Differenzen. (Ideen zu einer „differentiellen Psychologie".)** *Schriften der Gesellschaft für psychologische Forschung* **3** (12). 146 S. 1900. Mk. 4.50.

Es ist ein begrüfsenswerthes Buch, das Verf. als 12. Heft der rasch zu Ansehen gelangten „Schriften der Gesellschaft für psychologische Forschung" veröffentlicht hat. Wie schon der Titel sagt, will das Buch keine differentielle Psychologie als festbegründete Wissenschaft mit gesicherten Ergebnissen bieten — das macht der gegenwärtige Stand der psychologischen Wissenschaft von vorn herein noch unmöglich — lediglich Ideen zu einer solchen, die das Erforschenswerthe aufzeigen und ein Programm künftiger Arbeit aufstellen. Es zerfällt in zwei Abschnitte. Der erste kürzere Abschnitt handelt vom Wesen, den Aufgaben und den Methoden der differentiellen Psychologie. Während die bisherige Psychologie generell war, nur den allgemeinen Gesetzen nachging, nach welchen die Seelenphänomene sich vollziehen, untersucht die differentielle Psychologie die individuellen Eigenarten und Unterschiede, bemüht sich festzustellen, in welchen besonderen Formen bei verschiedenen Individuen die psychischen Elemente auftreten und wie sie sich zu complexen Gebilden und Zusammenhängen vereinen, in welcher besonderen Weise die allgemeinen psychischen Gesetze functioniren, in welchen verschiedenen Formen, Stärkegraden und Verbindungsweisen die psychischen Thätigkeiten und die Dispositionen zu ihnen vorhanden sind (S. 9). So gliedert sich die Aufgabe der differentiellen Psychologie in folgende drei Fragen: 1. Worin bestehen die psychischen Differenzen, welche Individuen, Völker etc. unterscheiden? (Differenzenlehren). 2. Wodurch sind diese Differenzen bedingt? Wie wirken Vererbung, Klima, Stand, Erziehung, Anpassung u. dgl.? (psychische Aetiologie und differentielle Psychophysik). 3. Worin äufsern sich die Differenzen, etwa in Gesichtsbildung und Mienen, Handschrift und ähnl. (psychische Symptomenlehre und Diagnostik (S. 4f.). In die bei solcher Betrachtung sich ergebende überreiche Mannigfaltigkeit wird aber Uebersicht und Ordnung gebracht mit Hülfe des Typenbegriffes, unter welchem jeweils die einfachste oder die häufigst auftretende Form einer einzelnen psychischen Function festgehalten erscheint. Eine und dieselbe Psyche gehört demnach je nach dem Gesichtspunkt verschiedenen Typen an, die

bald als blos neben einander stehend auftreten (Typencomplex), bald als sich gegenseitig bedingend und beeinflussend (complexe Typen). Das Individuum ist somit ein Kreuzungspunkt einer Zahl von Typen. Da der Verf. auch nach der Häufigkeit des Vorkommens den Typus bestimmt, so kann er der Begriffe „normal" und „abnorm" entbehren. Aber es ist doch fraglich, ob es nicht vortheilhafter gewesen wäre, dem älteren Gebrauche treu bleibend, für die Feststellung des Typus lediglich die Einfachheit und Klarheit der betr. Erscheinung mafsgebend sein zu lassen und daneben die Begriffe „normal" und „abnorm" als Ausdrücke für die Häufigkeit des Vorkommens im Gebrauch zu behalten. An diese Ausführungen über Wesen und Aufgabe der differentiellen Psychologie schliefst sich eine Besprechung ihrer Methoden, wobei unseres Erachtens besondere Anerkennung der scharfen Kritik der Mental tests gebührt.

Auf diese allgemeinen Erörterungen folgen im zweiten Abschnitte ins Einzelne eingehende Darlegungen über die hauptsächlichen Richtungen der individuell differenten seelischen Functionen und über ihre Untersuchung durch das Experiment, wobei sich jetzt schon manche Ergebnisse vermuthen lassen. So führt die scharfe Unterscheidung zwischen natürlicher Sinnesempfindlichkeit und wirklicher Sinnesempfindlichkeit (*S.-E.* im engeren Sinne) — Ref. würde übrigens lieber sagen: scheinbare *S.-f.* und reine *S.-E.* — zu der Annahme, dafs, wenn die natürliche *S.-E.* durch Uebung und Ausbildung des Urtheilens und der übrigen psychischen Bedingungenn auf die wirkliche *S.-E.* reducirt ist, die übrigbleibenden individuellen Differenzen der wirklichen und reinen *S.-E.* relativ gering sind. Umsomehr dagegen unterscheiden sich die Individuen je nach dem Anschauungstypus, dem sie angehören, der, wenngleich er innerhalb gewisser Grenzen wandelbar ist, doch als angeborene Vorherrschaft eines bestimmten Sinnesgebietes zu betrachten ist. Bei Besprechung des Gedächtnisses nimmt Verf. Stellung gegen die seit Ribot häufig gewordene Anschauung, dafs man eigentlich nicht von einem Gedächtnifs, sondern von Gedächtnissen reden dürfe. Das Gedächtnifs sei hier, meint St., zu sehr als Reservoir und zu wenig als Function betrachtet. Ganz abgesehen von den Bevorzugungen dieses oder jenes Vorstellungsgebietes gebe es in der Art, wie man lerne, behalte, sich erinnere, sich besinne und vergesse, bestimmte formale Bedingungen, welche die gröfsere oder geringere Güte des Gedächtnisses charakterisiren. Unseres Erachtens legt hier der Verf. in das Wort Gedächtnifs mehr hinein, als man sonst zu thun pflegt. Binet und Henri, gegen die er sich speciell wendet, bleiben hier mehr auf dem Boden des allerdings geläuterten Sprachgebrauches. Freilich scheinen sie jenen formalen Bedingungen, welche St. sehr mit Recht hervorhebt, nicht genügend Rechnung zu tragen. Wir möchten hier einen Vermittelungsvorschlag machen. Wie oben bei der Sinnesempfindlichkeit liefsen sich auch hier ein natürliches oder lieber scheinbares Gedächtnifs (Gedächtnifs im weiteren Sinne, wie der unwissenschaftliche Sprachgebrauch das Wort gerne anwendet) und ein wirkliches oder lieber reines Gedächtnifs (Gedächtnifs im engeren Sinne, entsprechend dem geläuterten Sprachgebrauch) unterscheiden, bei welch Letzterem die formalen Bedingungen als Unterschiede in den Leistungen begründende Faktoren in Abrechnung gebracht sind.

STERN's abweichende Auffassung des Wortes Gedächtnifs tritt dann wieder zu Tage bei Besprechung der Gedächtnifstreue. Uebrigens fürchten wir, dafs sein Experiment zur Bestimmung dieser Function, schriftliche Wiedergabe vorgelesener kleiner Prosastücke unter ungleichen zeitlichen Bedingungen, in seinem Werthe nicht unerheblich herabgemindert wird durch den von sehr vielen anderen Dingen abhängigen Faktor der ungleichen stilistischen Fähigkeit, den Verf. zu unterschätzen scheint. Ganz mit ihm einverstanden aber sind wir in der Ablehnung von PHILIPPE's Vorschlag, an Nachzeichnungen aus dem Gedächtnifs dessen Treue zu messen. Abgesehen davon, dafs damit besten Falles nur ein einziges Sinnesgebiet geprüft werden kann, macht schon die grofse Ungleichheit der technischen Geschicklichkeit diesen Versuch werthlos. Und auch des Verf.'s Mifstrauen gegen die Associationsversuche theilen wir. Selbst die Untersuchungen ZIEHEN's, die übrigens ST. auffallenderweise hier nicht erwähnt, haben unser Mifstrauen nicht gemindert.

Bei Besprechung der BINET'schen Prüfung der Auffassungstypen durch Beschreibung eines Gegenstandes und eines Bildes, das freilich, wie ST. sehr berechtigt rügt, keine Geschichte darstellen darf, welche den einen bekannt ist, den anderen nicht und so ungleiche Bedingungen schafft und obendrein bei den sie schon Kennenden die Beobachtung mit Erinnerungselementen durchsetzt, hätten wir abermals einen Hinweis gewünscht auf die das Ergebnifs trübende Ungleichheit der Fähigkeit, sich schriftlich auszudrücken. Sehr ansprechend sind die Versuche zur Prüfung der Aufmerksamkeit mit Hülfe sich allmählich verändernder Reize, während bei denen zur Prüfung der Combinationsfähigkeit neben der sprachlichen Gewandtheit auch das erworbene Wissen mitspielt, so dafs bestenfalles nicht die reine Combinationsfähigkeit, sondern die natürliche oder scheinbare gemessen wird. Auf sicherem Boden bewegen wir uns wieder im zehnten Kapitel, das vom Urtheilen handelt, und im elften, das die Reactionstypen bespricht. Das nächste giebt Einblicke in die Individualität des Gefühlslebens und weist mit guten Gründen die tests zurück, welche SHARP zur Bestimmung des ästhetischen Geschmackes aufgestellt hat. Zur Aufdeckung des psychischen Tempos fand ST. ein allem Anschein nach vorzügliches Prüfungsmittel, das Klopfen eines dreitheiligen Tactes, ein Experiment, das nicht nur sehr leicht auszuführen und zu controliren ist, sondern sich auch eignet zur Feststellung der psychischen Energie, vielleicht sogar eine ganz praktische Mefsmethode der Ermüdung abgiebt.

Das sind die Grundlagen einer Individualitätspsychologie oder einer differentiellen Psychologie, wie sie bis jetzt noch nicht in solcher Ausdehnung und Vollständigkeit geboten wurden, wenngleich schon von verschiedenen Seiten ihr Wesen und ihre Ziele und theilweise auch ihre Wege angegeben worden sind. Die verschiedenen Ansätze und Versuche sorgfältig zusammengefafst, übersichtlich geordnet, kritisch beleuchtet und vielfach erweitert und verbessert zu haben, ist das Verdienst, das ST. für sich in Anspruch nehmen darf. So kann sein Buch Anregung und Ausgangspunkt für mannigfache Forschungen werden, der beste Erfolg, den wir dem Verf. zu wünschen wissen. OFFNER (München).

W. Ament. **Die Entwickelung von Sprechen und Denken beim Kinde.** Leipzig, E. Wunderlich, 1899. VIII u. 213 S.

Eine Monographie der Entwickelung von Sprechen und Denken beim Kinde umfafst, wie Ament S. 1 klar formulirt, „eine vollständige Beschreibung des Entwickelungsganges der Worte und ihrer Verknüpfungen und des Weges, auf welchem diese zur Repräsentation von Vorstellungen und Vorstellungsverknüpfungen emporgehoben werden, Begriffe, Urtheile und Schlüsse bedeuten.“ Der Verf. schickt eine kurze Erörterung über die Quellen und die Methoden und eine recht dankenswerthe Geschichte der Forschung und Litteratur voraus (S. 7—28). Hierauf behandelt er I. die Theorie der Beziehungen zwischen Sprechen und Denken (29—33), II. die Entwickelung der Worte und ihrer Bedeutungen mit einem Anhang über Kinderzeichnungen (33—161), III. die Entwickelung der Sätze und ihrer Bedeutungen (162—183) und IV. die Entwickelung der Stilistik und Gesammtbedeutung des kindlichen Denkens und der kindlichen Weltanschauung (183—195). Beigegeben ist ein Litteraturnachweis, ein Namen- und ein Sachregister.

In dem I. theoretischen Abschnitte hält sich A. im Grofsen und Ganzen an Benno Erdmann: er verwirft die Identität von Sprechen und Denken, er scheidet Sachvorstellungen, Wortvorstellungen und die beides verknüpfenden Associationen. Doch wird das Ganze so knapp mit einigen Worten abgethan, dafs man von einer „Theorie“ kaum sprechen kann. In dem einzigen Punkte, wo er von Erdmann abweicht, in der Fassung des Begriffes „Begriff“, liegt nicht sosehr ein sachlicher als ein terminologischer Dissens vor, den ich gar nicht erwähnen würde, wenn es nicht doch als recht bedauerlich bezeichnet werden müfste, dafs man in so fundamentalen Terminis noch immer nicht zu endgültigen Festlegungen kommen will.

Ament scheidet Begriff im weiteren Sinne = Bedeutung eines jeden Wortes überhaupt und Begriff im engeren Sinne = Inhalt einer wissenschaftlichen Definition. Hierbei identificirt er einerseits Begriff und Begriffsinhalt, und ignorirt andererseits das Auseinanderfallen von Vorstellungsinhalt und Gegenstand und schafft sich so selbst eine störende Unklarheit.

Der II. Abschnitt ist sowohl dem Umfange als dem Inhalte nach der wichtigste. Die Disposition — 1. Entwickelung der Wortform, 2. Statistik der ersten Begriffe eines Kindes, 3. Entwickelung der Wortbedeutung — ist insofern nicht glücklich, als die Natur der Sache doch wohl verlangt hätte, wenn schon das in der Wirklichkeit so mannigfach Durcheinanderspielende aus Gründen der wissenschaftlichen Darstellung getrennt werden mufste, einerseits die Wortform als solche, andererseits die Bedeutungsvorstellung als solche und schliefslich deren associativen Zusammenschlufs zu behandeln. Der Verf. aber bespricht schon unter 1. durchaus nicht blos die Wortform, sondern schon bei der „dritten Stufe“ wird die Bedeutungsvorstellung herangezogen; ebenso später in der Wortbildungslehre. Der Uebergang von der zweiten Stufe, dem „Lallen“, zur dritten Stufe, der Wortbildung, ist S. 35 etwas rasch abgethan. Gerade hier bei der dritten Stufe wird auch erst völlig klar, was A. ganz besonders anstrebt. Durch Vergleichung der Gesetzmäfsigkeiten der Kindersprache bei verschiedenen

Völkern, und andererseits durch Beleuchtung des Verhältnisses der Kindersprache zur Volkssprache gelangt der Verf. nicht nur zu dem durchaus nicht einwurfsfreien Satze, dafs auch auf diesem Gebiete die ontogenetische Entwickelung eine kurze Wiederholung der phylogenetischen sei, sondern geradezu zur Forderung, es müsse eben deshalb die Grammatik der Kindersprache Gegenstand einer eigenen Disciplin, einer „Kindersprachwissenschaft“ werden.

Werthvoll durch das empirische Material ist die nun folgende descriptive Darstellung der Kindersprache, obwohl sie sich der Disposition, wie schon früher erwähnt, nicht durchaus fügt. Die oft recht kühn und weit ausgreifenden sprachwissenschaftlichen Schlüsse sind hierbei nicht immer völlig überzeugend. Die S. 76–131 gegebene Statistik der ersten 200 Begriffe des Kindes ist wohl der Kernpunkt der ganzen Arbeit zu nennen. Leider hat A., sowie noch allerneuestens A. Waag in seiner „Bedeutungsentwickelung unseres Wortschatzes“ (Lahr i. B. Schauenburg, 1901), die rein logische Kategorie der Umfangserweiterung und -Verengerung zum Hauptmerkmal seiner Darstellung gewählt, auf deren Mangelhaftigkeit der um die Bedeutungslehre so verdiente K. Schmidt jüngst (*Berliner Zeitschrift für das Gymnasialwesen 1901*, S. 667) so treffend hingewiesen hat. Hier sollten nur psychologische Gesichtspunkte entscheidend sein. — In dem Capitel „Entwickelung der Wortbedeutung“ begegnen einige Flüchtigkeiten. Die bei Kindern beobachtete Verwechselung von auf und ab, warm und kalt, u. ä. mit Abel's „Gegensinn der Urworte“ direct in Parallele zu stellen, ist eine mifsliche Sache, müfste jedenfalls reichlicher empirisch belegt werden, ja Abel's These selbst bedürfte hierbei wohl der Ueberprüfung. Trefflich und fundamental wichtig ist der Hinweis auf die inhaltliche Armuth der kindlichen „Begriffe“. Hierbei ist es jedoch mindestens schief ausgedrückt, wenn A. (S. 141) sagt, dafs das Kind, welches z. B. mit „medi“ nur seine Schwester bezeichnet, dem Begriffe einen „zu reichen Inhalt“ ertheile. Dies ist nur äufserlich richtig, psychologisch dürfte die Sache wohl besser so zu beschreiben sein: das Kind wendet dieses Wort in dem engeren Sinne von Schwester an, da es den allgemeineren Begriff Mädchen überhaupt noch nicht kennt. — Sehr lehrreich sind die Darlegungen über die verschiedenen Ursachen der Umfangserweiterungen (S. 144 ff.); ebenso mufs dankend entgegengenommen werden die wichtige und treffende Aufstellung der „Urbegriffe“, jenes mehr minder chaotischen Vorstadiums schärferer Abgrenzung von Einzel- oder Allgemeinbegriffen. — Bei Besprechung der Entwickelung der Sätze und ihrer Bedeutungen wird manchmal vielleicht etwas zu äufserlich registrirt; die Thatsache z. B., dafs ein Kind irgend einen Redetheil gebraucht, beweist noch nicht, dafs es ihn als solchen anwendet und darauf kommt es hierbei doch an. — Sehr interessant sind die unter „Entwickelung der Stilistik“ gebrachten Einzelnheiten.

Das Buch ist reich an Belehrung, insbesondere für die Durchforschung des kindlichen Denkens. Im Allgemeinen ist der Verf. vielleicht noch etwas zu sanguinisch in der Hoffnung auf eine bald erblühende „Kindersprachwissenschaft“. Für das Thatsächliche, das er uns bietet und die vielen lichtvollen Einblicke in die Kindesseele mufs ihm auch die Psychologie Dank wissen.

Martinak (Graz).

G. Riemann. **Taubstumm und blind zugleich. Vortrag.** *Zeitschrift für pädag. Psychol. u. Pathol.* 2 (4), 257–273. 1900.

Die Zahl der für die Psychologie so wichtigen Fälle von Taubstummblindheit wird hier um einen vermehrt, der hoffentlich bald noch ausführlichere Analyse und Darstellung erfahren wird. Hertha Schulz, geboren 1876, verlor im vierten Jahre nach einer Gehirnhautentzündung Gesicht und Gehör und verlernte bald völlig die Sprache. Seit ihrem 11. Jahre ist sie im Oberlinhause zu Nowawes bei Berlin untergebracht, seit ihrem 15. Jahre geniefst sie den Unterricht des Taubstummenlehrers R. R. schildert nun in obigem Vortrag den Unterrichtsgang; dieser begann mit Articulationsübungen (wobei sich herausstellte, dafs die frühere Sprechperiode des Kindes keine Erinnerungen hinterlassen hatte, während optische Gedächtnifsbilder aus jener Zeit später wieder auftauchten). War die Articulation eines Wortes geübt, so trat Schrift (gewöhnliche und Blindenschrift) und Gebärde, endlich das Handalphabet der Taubstummen hinzu. Durch diese vielseitige Verknüpfung verschiedener Verständigungsmittel gelang es in erfreulichem Maafse, ihr concrete und abstracte, ja auch moralische und religiöse Vorstellungen beizubringen und eine Verkehrsmöglichkeit mit der Umgebung herzustellen. In Bezug auf die zum Theil recht interessanten Einzelheiten mufs auf das Original verwiesen werden.

W. Stern (Breslau).

Alb. Liebmann. **Die Sprachstörungen geistig zurückgebliebener Kinder.** *Sammlung Schiller-Ziehen* 4 (3). 1901. 78 S.

Die Sprachstörungen geistig zurückgebliebener Kinder sind in den meisten Fällen secundärer Natur und haben ihre nächste Ursache in der geistigen Inferiorität der Patienten. Unter diesen kommt völlige Stummheit am häufigsten vor. Die Idioten sprechen nicht, weil sie uns nichts zu sagen haben. Es wäre verfehlt, bei diesen sofort mit der Sprachtherapie zu beginnen; vielmehr erwächst dem Lehrer die Pflicht, die Intelligenz des Kindes soweit zu fördern, bis es von selbst den Versuch macht, zu sprechen. Verf. stellt die Methode, die er bei der Behandlung idiotisch stummer Schüler befolgt, an einigen Fällen ausführlich dar; es würde zu weit führen, an dieser Stelle auf alle Einzelheiten einzugehen. Im Laufe der Behandlung nahmen die Sprachäufserungen der Kinder vorübergehend den Charakter des Agrammatismus an, einer Sprachstörung, die bei vielen schwachsinnigen Kindern als constante Erscheinung angetroffen wird. Sehr häufig wird auch Stammeln beobachtet, die Unfähigkeit, alle Laute und Lautverbindungen in correcter Weise zu bilden. Als eine weitere Form von secundärer Sprachstörung führt der Verf. gewisse Fälle von Stottern und Poltern an, „die auf einer Disharmonie zwischen mechanischer und formaler Sprache beruhen".

Seltener kommen primäre Sprachstörungen bei geistig zurückgebliebenen Kindern vor; sie haben zumeist eine organische Ursache (Gaumendefecte, Gaumensegellähmungen, Behinderung des Gaumensegels durch Nasenrachentumoren oder Herabsetzung des Gehörs). Schwerhörigkeit hat häufig nicht blos eine Beeinträchtigung des Sprachvermögens, sondern auch secundäre intellectuelle Defecte im Gefolge, deren Behebung mit nicht unbeträchtlichen Schwierigkeiten verbunden ist. Th. Heller (Wien).

K. Pappenheim. **Die Kinderzeichnung im Anschauungsunterricht.** *Zeitschr. für pädag. Psychol. u. Pathol.* 2 (3), 161—190. 1900.

Die Arbeit ist wesentlich praktisch-pädagogischer Natur. Sie bespricht eine Reihe von Methoden, durch welche die Kinder zum Zeichnen von Lebensformen in linearer und flächenhafter Darstellung angeleitet werden können und hebt hervor, wie auf diesem Gebiet Schulpraxis und Kindespsychologie auf einander angewiesen sind und gegenseitige Förderung erhoffen lassen. W. Stern (Breslau).

J. Cohn. **Was lernt die Psychologie von der Pädagogik?** *Zeitschr. für pädag. Psychol.* 1 (1), 20—27. 1899.

Seitdem die Pädagogik sich der Fesseln der Herbart'schen Seelenlehre zu entledigen beginnt, eröffnet sich der vom Geiste exacter Forschung durchdrungenen Psychologie ein wichtiges Anwendungsgebiet. Aber auch der Psycholog kann von der Mitarbeit des Lehrers eine unabsehbare Fülle von Anregungen erwarten, die wiederum befruchtend auf seine eigene Wissenschaft einzuwirken im Stande ist.

Aufser den in seinen Methoden verborgen liegenden allgemeinen Einsichten verfügt der Lehrer über ein ungeheueres Material psychologischer Experimente. Der Verf. hat hierbei jene Versuche im Auge, welche sich aus dem Unterrichtsbetrieb selbst ergeben. Allerdings wird es zuvor nöthig sein, die Gesichtspunkte zu entwickeln, unter denen die Dictate, Extemporalien, Antworten etc. als psychologisches Material benutzt werden können. Dies scheint nach drei Richtungen hin möglich zu sein: für gewisse Fragen der allgemeinen Psychologie, für die Erkenntnifs der Entwickelung des Geistes und für die Charakteristik der Individualitäten.

Unter den allgemein psychologischen Problemen ist das der Ermüdung und in engem Zusammenhang damit das der Uebung bereits behandelt worden. Eine Reihe anderer Fragen harrt noch der Bearbeitung. Von besonderer Wichtigkeit wird die entwickelungsgeschichtliche Verwerthung des im Unterrichte gegebenen Materials sein. Genaue Anhaltspunkte für den Fortgang einer derartigen Untersuchung lassen sich freilich a priori nicht aufstellen, sie müssen sich in der Arbeit selbst ergeben, die nur von einem psychologisch gebildeten Lehrer mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden kann.

Die Psychologie der Altersstufen führt naturgemäfs hinüber zu den Problemen der individuellen Unterschiede. „Dieser Zweig der Psychologie hat es mit zwei Arten von Gruppenbegriffen zu thun: Einmal mit denen, welche die Wissenschaft selbst nach den von ihr erkannten Verschiedenheiten bildet — hierher gehören die Gruppen der visuell, akustisch und motorisch behaltenden und vorstellenden Menschen — dann aber auch mit den anderweitig gegebenen Gruppen der Geschlechter, Altersstufen, Berufsunterschiede, Stammesverwandtschaften u. s. w.“ Solche Verschiedenheiten müssen sich in einer durchschnittlichen Verschiedenheit der geistigen Funktionen und Leistungen abspiegeln, und nach beiden Seiten hin ergeben sich wichtige Fragen für die psychologische Bearbeitung. Ueber den Zusammenhang der Variation verschiedener geistiger Eigenschaften kann der Lehrer, wie nicht leicht ein anderer Beobachter, Aufschlufs geben, da er

die Fähigkeiten seiner Schüler nach verschiedenen Seiten hin kennen zu lernen Gelegenheit hat und daher in der Lage ist, auch innerhalb jener Complexe, die man als mathematische, sprachliche Begabung etc. zu bezeichnen pflegt, feinere Unterschiede aufzufinden.

Von besonderem Interesse wäre die Beantwortung der Frage, ob die Uebungs- und Ermüdungstypen, die sich aus der Beurtheilung der Fehler innerhalb gröfserer Classenarbeiten ergeben, für den einzelnen Menschen constant bleiben. Auch wäre festzustellen, ob und in welcher Weise das Vorwiegen akustischer, motorischer oder visueller Vorstellungen Veränderungen unterworfen ist, in wie weit bestimmte Gedächtnifstypen mit anderen geistigen Begabungen zusammenhängen, schliefslich auch, in welcher Beziehung Begabungen und Mängel der Schüler zu ihrer Abstammung und der Erziehung in der Familie stehen.

Die vorliegende Arbeit will keineswegs ein Programm für die psychologische Bethätigung des Lehrers aufstellen; es ist dem Verf. vielmehr darum zu thun, die Pädagogen zur Mitarbeit in den angegebenen Richtungen anzuregen.

Th. Heller (Wien).

H. Wegener. **Die psychischen Fähigkeiten der Thiere.** *Zeitschrift für pädag. Psychol. u. Pathol.* 2 (5), 383—398; (6), 457—480. 1900.

Als Hauptproblem der modernen Thierpsychologie bezeichnet W. die Frage, ob den Thieren nur Instinct oder auch Intelligenz zugesprochen werden darf. Während die meisten Forscher das Vorhandensein von Intelligenz behaupten, wird sie vom Jesuitenpater Wasmann für alle, und von Bethe für bestimmte scheinbar sehr intelligente Thiere (Ameisen und Bienen) bestritten. Verf. führt den Streit zum Theil darauf zurück, dafs die von ganz verschiedenen psychologischen Standpunkten herkommenden Forscher mit den Worten Instinct und Intelligenz sehr abweichenden Sinn verbinden; sodann weist er an zahlreichen Beispielen, die zumeist dem Bienen- und Ameisenleben entnommen sind, nach, dafs Intelligenz als „Fähigkeit zur Ueberlegung und darauf basirender zweckmäfsiger Handlungsweise“ bei der Erklärung zahlreicher thierischer Functionen unentbehrlich sei, während andere eine mechanische Analyse erlauben.

W. Stern (Breslau).

O. Külpe. **Ueber das Verhältnifs der ebenmerklichen zu den übermerklichen Unterschieden.** *Congrès de Psychologie, Août 1900.* Paris, Félix Alcan, 1900. 10 S.

Der Verf. vertheidigt die Verhältnifshypothese gegenüber der Unterschiedshypothese. Er weist darauf hin, dafs, wenn auch Unterschiede von gleicher Merklichkeit oder Deutlichkeit gefunden werden sollten, doch damit über die Bedeutung und den Werth der ebenmerklichen oder gleichmerklichen Unterschiede noch nichts Bestimmtes ausgesagt sei. „Das Ebenmerkliche hat also an sich keineswegs, wie Fechner meinte, eine nothwendige Beziehung zur Gleichheit der entsprechenden Empfindungen oder Empfindungsunterschiede.“ Der Verf. geht dann auf die bekannten Arbeiten von Merkel, Angell und L. Lange ein und kommt auf Grund der von

Ament im Gebiete von Licht- und Schallintensitäten unter seiner Leitung ausgeführten Versuche (*Philos. Stud.* **16**, 135) zu der Ueberzeugung, „dafs die ebenmerklichen Unterschiede mit der Intensität der sie begrenzenden Empfindungen wachsen.“ Vermuthungsweise spricht der Verf. die Ansicht aus, dafs die gefundene Gesetzmäfsigkeit auch für andere Gebiete Gültigkeit habe.

Aus den erbrachten Resultaten folgert Külpe, dafs das Weber'sche Gesetz für ebenmerkliche Unterschiede etwas anderes bedeute, als für übermerkliche. „Während es dort nur besagt, dafs das merkliche Vorhandensein eines Empfindungsunterschieds bei gleichen relativen Reizunterschieden gleich bleibt, würde es hier bedeuten, dafs gleichen Reizverhältnissen, beziehungsweise relativen Reizunterschieden gleiche Empfindungsunterschiede entsprechen.“ Wegen der Zweideutigkeit des Terminus Constanz, der relativen Reizunterschiede, der relativen Unterschiedsempfindlichkeit empfiehlt es sich nach K., „von einer Constanz der relativen Unterschiedsbestimmung bei ebenmerklichen, von einer Constanz der relativen Unterschiedsvergleichung bei übermerklichen Unterschieden zu reden.“ Das Weber'sche Gesetz kann man somit nach K. auch als eine „Abhängigkeitsbeziehung zwischen der Merklichkeit von Unterschieden und deren objectiver Gröfse bezeichnen oder, da es nur psychologisch gedeutet werden kann, als ein Apperceptionsgesetz, womit die Function der Maafseinheit des ebenmerklichen Unterschiedes und somit auch Fechner's psychophysisches Formelsystem hinfallen. Unter Merken versteht K. Constatiren, Auffassen, Beurtheilen von Empfindungen oder Empfindungsunterschieden. Die Ausdrücke Merken und Vorhandensein sind hiernach nicht identisch. Es kann psychisch etwas vorhanden und wirksam sein, ohne dafs es bemerkt wird. Nur in diesem Sinne ist der Ausdruck „unbewufst“ in der Psychologie nach K. brauchbar.

Der Verf. schliefst die werthvolle Mittheilung, indem er darauf hinweifst, dafs für ebenmerkliche Reize bezw. Empfindungen dasselbe gelte, was für ebenmerkliche Empfindungsunterschiede wahrscheinlich gemacht worden sei.

Kiesow (Turin).

Wilhelm Wirth. **Der Fechner-Helmholtz'sche Satz über negative Nachbilder und seine Analogien.** Mit 9 Figuren im Text und 1 angehängten Tafel. *Wundt's Philos. Studien* **16** (4), 465—567. 1900.

Die in Wundt's Institut ausgeführte umfangreiche Arbeit theilt sich, soweit sie uns bis jetzt vorliegt, nach einer Einleitung (Historisch-Kritisches, Fragestellung) in zwei Kapitel. Von diesen trägt das erste die Ueberschrift: Prüfung des Fechner-Helmholtz'schen Satzes für den Helligkeitswerth farbloser Nachbilder durch Pigmentversuche. Das zweite behandelt Episkotisterversuche.

Der Verf. beanstandet, dafs die hier vorliegende Gesetzmäfsigkeit (Proportionalität zwischen der durch Ermüdung eingetretenen Herabminderung der Erregung und dem objectiven Reiz) mit von Kries als Helmholtz'scher Satz benannt wird, er will sie, da sie auf Fechner zurück-

gehe und unter sein Parallelgesetz falle, als FECHNER-HELMHOLTZ'schen Satz bezeichnet wissen. HELMHOLTZ übernahm, wie er zeigt, diesen aprioristischen Satz von FECHNER und suchte ihn mathematisch zu formuliren, wobei er den neuen Begriff des „reagirenden Lichtes“ einführte (d. h. desjenigen Reizes, der auf eine Sehfeldstelle einwirkt, nachdem ihre Erregbarkeit modificirt ist) und die genauere Beobachtung hinzufügte, „dafs die negativen Nachbilder nicht nur bei intensivem reagirenden Lichte schneller hervortreten, sondern auch in denjenigen Helligkeitsstufen am deutlichsten sind, in welchen eben ein proportionaler Gewinn oder Verlust neben der vollen Reizwirkung am besten hervorzutreten pflegt.“ In einer mustergültigen Darstellung entwickelt der Verf. auf 36 Seiten die ganze Geschichte der quantitativen Bestimmung der Nachbilder und sucht ihre einzelnen Phasen kritisch zu beleuchten. Ein besonderes Gewicht fällt hier zunächst auf die verdienstvolle Arbeit C. F. MÜLLER's — Versuche über den Verlauf der Netzhautermüdung (Züricher Dissertation 1866) —, durch welche zum ersten Male eine exacte Messung dieser Erscheinungen in die Wissenschaft eingeführt ward. Es werden dann die bekannten Arbeiten SCHOEN's (*Archiv für Ophthalmologie* 20, 1874) und VON KRIES' behandelt und betont, wie nach letzterem auch in SCHOEN's Versuchen ein directer Beweis für oder gegen den F.-H.'schen Satz nicht enthalten sein könne; denn „überall sei das ermüdende Licht zugleich das reagirende gewesen, und niemals habe man gemessen, welche Veränderung die verschiedenen Helligkeitsstufen unter constanten Ermüdungsbedingungen erleiden.“ Der Verf. bespricht ferner die mit v. HELMHOLTZ' Spectralapparat sowie die von EXNER und besonders von HESS ausgeführten Arbeiten und geht dann ausführlicher auf die von MARTIUS aufgestellte Theorie ein, nach welcher die Nachbilder als secundäre Erregungselemente aufzufassen sind, „welche die normale Thätigkeit der Netzhaut als selbständige Componenten unverändert bestehen lassen und nur unter günstigen Umständen als besondere Factoren hinzutreten, um den Gesammteindruck nach einer festen Gesetzmäfsigkeit mit zu bestimmen.“ Die hierbei zu Tage tretende Veränderung der Helligkeit bezeichnet MARTIUS als „Helligkeitswerth der negativen Nachbilder“. Aus der Kritik der MARTIUS'schen Auffassung sei hervorgehoben, dafs MARTIUS bei seinen Versuchen nach dem Verf. das Hauptgewicht auf Momente legt, in welchen eine Concentrirung der Aufmerksamkeit erschwert ist. Der Verf. macht ferner darauf aufmerksam, dafs der Begriff der „normalen Function“ beim Sehorgan kein so eindeutiger ist wie auf anderen Gebieten und dafs, da das absolute Gedächtnifs für Lichtreize im Allgemeinen wenig ausgebildet sei, man meistens nur Unterschiede innerhalb des momentanen Sehfeldes selbst genauer bestimmen könne. Mit Bezug auf das momentane Verschwinden der Nachbilder führt der Verf. aus, dafs die HERING'sche Auffassung über diese Erscheinung in seiner eigenen mit enthalten sei, dafs ihm aber die EXNER'sche zu intellectualistisch und constructiv erscheine. W. will vor aller Erklärung des relativen Zurücktretens der Nachbilder zwei wesentliche Erscheinungsweisen derselben auseinander gehalten wissen, und zwar „erstens die Veränderungen der Gesichtsempfindungen auf Grund der Nachbildwirkung

überhaupt und zweitens die Auffassung des negativen Nachbildes als eines gesonderten, dem primären Object analogen Flächenstückes," welche letztere nur unter besonders günstigen Bedingungen vorzukommen scheine, während eine modificirende Wirkung immer vorhanden sei, solange nur der Werth des Nachbildes nicht völlig verschwinde. Der Verf. fügt hinzu, daſs zur Unterscheidung dieser beiden Gesichtspunkte farbige Nachbilder besser geeignet seien als die von MARTIUS beobachteten farblosen. Es wird dann weiter auf die apperceptive Heraushebung der Nachbilder Gewicht gelegt und gezeigt, daſs, wie diese schon beim ruhenden Auge Schwierigkeiten begegne, die letzteren bei Augenbewegungen noch vergröſsert werden. Der Verf. sucht zu zeigen, daſs hierbei vielleicht nicht die Empfindungsdifferenzen im Sehfelde fehlten, sondern nur die Apperception auf eine falsche Stelle gerichtet und die richtige keiner genaueren Analyse unterzogen wurde: Das Nachbild ist für uns ein ebenso selbständiger Gegenstand, wie jede andere räumliche Wahrnehmung, auch hier läſst sich die dreidimensionale Localisation nicht aufheben, — alle bei Augenbewegungen gemachten Erfahrungen übertragen sich unmittelbar auch auf das Nachbild, in Folge der Verschiebung der Wahrnehmungsgegenstände muſs bei Augenbewegungen das Nachbild scheinbar zunächst verschwinden etc. Neben diesen Ortsveränderungen rechnet der Verf. hierher auch die scheinbaren Gröſsenveränderungen. „Man erkennt hierbei am allerdeutlichsten, daſs ein Nachbild nicht vielleicht schon mit der bloſsen Empfindungsdifferenz gegeben zu sein braucht, sondern daſs man auch wissen muſs, wo und in welcher Form sich diese Differenzen als Flächencontouren befinden, damit man sich eines Nachbildes bewuſst werden könne." (Schwierigkeit im Wiederfinden von Nachbildern auf einer entfernteren Projectionsfläche, die man auf einer näheren bereits klar erfaſst hatte). „Wer also die Nachbilder nicht gerade auf einen bestimmten Projectionseffect hin studirt hat, wird niemals in der Weise auf das Kommende gefaſst sein, daſs ihm das Nachbild nach einer fortschreitenden Augenbewegung wie ein objectiver Gegenstand sofort wieder klar vor Augen stände", wenn dieser Ausdruck für Nachbilder gestattet ist." — Der Verf. zeigt weiter, daſs die Schwierigkeiten, ein Nachbild nach raschen Augenbewegungen wiederzufinden, durch die Bedingungen der gewöhnlichen binocularen Gesichtswahrnehmungen noch gesteigert werden und daſs die Apperceptionsbedingungen während der Bewegung selbst noch viel ungünstiger werden, da die Apperception durch den Bewegungsimpuls selbst in ihrer Leistungsfähigkeit beschränkt sei. „In allen Fällen, in denen die Bewegungen nicht durch das Streben nach Fixation eines zunächst indirect gesehenen Gegenstandes ausgelöst werden, sondern durch das Erstreben der entsprechenden Bewegungsempfindungen überhaupt, fallen sämmtliche Gegenstände des Sehfeldes im Momente der Bewegung aus dem Mittelpunkt der Apperception heraus." Es wird dann noch des Weiteren darzuthun gesucht, daſs jene apperceptiven Momente hierbei allein in Frage kommen und gezeigt, daſs die Erscheinungen, welche MARTIUS zu seiner Theorie führten, sich auch durch die alte Anschauung erklären lassen, nach welcher die Nachbilder in Erregungsdifferenzen ihre Ursache haben.

Für die Festhaltung dieser älteren Anschauung sucht der Verf. schliefslich auch noch allgemeinere Gesichtspunkte geltend zu machen.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit bezeichnet der Verf. selbst als „eine Untersuchung über die Abhängigkeit der negativen Nachbilder vom reagirenden Reize.“ Er hebt aber hervor, dafs seine Arbeit nur ein erster Versuch sein könne, allmählich zu exacteren Anordnungen durchzudringen.

I. Verwandt wurde der Marbe'sche Apparat, der, wie bekannt, eine Veränderung der Sectorenverhältnisse während der Rotation gestattet. Der Verf. hebt besonders hervor, dafs mit Hülfe dieses werthvollen Apparates eine annähernd exacte Nachbildmessung auch durch einen einzigen Versuch erzielt werden kann. Eine einfache, von dem Beobachter selbst zu handhabende Zugvorrichtung machte dies möglich. Diese Einrichtung diente vorzugsweise zur Nachprüfung früherer Arbeiten (v. Kries), für die Abhängigkeit einer bestimmten Nachbildwirkung von der reagirenden Helligkeit waren weitere Vorrichtungen nöthig. Im Ganzen kam es namentlich bei Verwendung von Pigmentfarben darauf an, störende Contraste auszuschliefsen, es mufste daher neben der Variirung der rotirenden Scheibe auch eine solche ihrer Umgebung erstrebt werden. Diese sinnreichen Einrichtungen werden ausführlich beschrieben. Aus den zahlreich ausgeführten Versuchen, deren Resultate in besonderen Tabellen und Curven dargestellt sind, konnte für eine mittlere Region eine annähernd ideale Gültigkeit des Fechner-Helmholtz'schen Satzes nachgewiesen werden. Der Verf. zeigt, „dafs in einer breiten Mittelzone der Werth des Nachbildes in dem oben bezeichneten Sinne thatsächlich zur absoluten Helligkeit der reagirenden Fläche in einem annähernd constanten Verhältnifs steht,“ dafs „also für diese Region die jeweilige Nachbildwirkung mit jenem Satze in bester Uebereinstimmung steht.“

II. Für die Untersuchung des Rückganges der Nachbildwirkung unter verschiedenen Bedingungen, führte der Verf. eine durchaus neue Versuchsanordnung ein, indem er unter Benutzung einer elektrischen Projectionslampe dem Marbe'schen Rotationsapparat einen Episkotister aufsetzte. Wie eine stetige, annähernd gleichmäfsige Erhellung des ganzen Sehfeldes, gestattete diese Anordnung neben der Verwandlung des gesammten Sehfeldes auch die gleichzeitige Einstellung auf subjective Gleichheit, so dafs für die Abwechslung der reagirenden Umgebung kein besonderer Mechanismus erforderlich war. Diese Beobachtungen wurden im Dunkelzimmer angestellt, wobei die Projectionslampe als einzige Lichtquelle diente. Als Projectionsschirm wurde farbloses Transparentpapier benutzt, weswegen die Beobachtungen nicht nur ungestört von der entgegengesetzten Seite aus gesehen, sondern die Beobachter selbst auch symmetrisch zu der erleuchteten Kreisfläche placirt werden konnten. Auch bei dieser Anordnung konnte der Rotationsapparat durch eine Zugvorrichtung vom Beobachter, wenn nothwendig, selbst eingestellt werden. Eine besondere Schwierigkeit bot bei diesen Versuchen die Herstellung der Episkotisterscheiben. Dem Verf. ist diese Einrichtung aber trefflich gelungen. Die von ihm getroffene Scheibencombination, liefs freilich keine Variation der Helligkeit im ganzen

Umfang vom tiefsten Dunkel bis zum Maximalgrade derselben zu, aber W. sieht hierin keinen Nachtheil seiner Anordnung, da das elektrische Bogenlicht so blendend wirkte, dafs der störende Blendungsfactor erst bei starker Herabsetzung der maximalen Helligkeit ausgeschlossen erschien. Durch diese Anordnungen, die des Weiteren ausführlich beschrieben sind, suchte der Verf. den Fechner-Helmholtz'schen Satz auch für das Nachbild eines farbigen Helligkeitsunterschiedes zu erproben. Statt des Schwarz wurde hier Grün verwandt. Auch die Resultate dieser Versuchsanordnung sind in besonderen Tafeln und graphisch in einer Curve dargestellt. Auch aus diesen Versuchen, die der Verf. an sich selbst anstellte, resultirte „in der That eine sehr gute Uebereinstimmung mit dem F.-H.'schen Satze.“

Der Verf. suchte dann noch die Frage zu entscheiden, „ob sich das Nachbild einer farbigen Helligkeitsdifferenz auch hinsichtlich seines absoluten Werthes ebenso verhält, wie ein Nachbild, das durch die Fixation einer Differenz entsprechender farbloser Helligkeiten entstanden ist,“ da erst durch eine solche Uebereinstimmung die allgemeinere Regel für die Thatsachen gefunden sei, die Martius als Ausgangspunkt für seine Methode der Bestimmung der Helligkeit einer Farbe dienten. Die Aufgabe bestand hier darin, ein Grau von der gleichen Helligkeit des verwandten Grün zu finden, das dann an die Stelle des letzteren gesetzt ward. Der Verf. führte auch diese Versuche an sich selbst aus; es ergab sich, wie man auch aus der betreffenden Tabelle ersieht, eine gute Uebereinstimmung. W. fügt hinzu: „Bei der Genauigkeit, die vorläufig erreicht worden ist, kann natürlich kein absolutes Zusammenfallen beider Curven erwartet werden, auch wenn die Wirkungen selbst thatsächlich vollkommen zusammenfielen.“ „Diese nahe Uebereinstimmung des Helligkeitswerthes eines farbigen Nachbildes mit dem Nachbild einer entsprechenden farblosen Helligkeitsdifferenz, bildet zugleich“, wie hinzugefügt wird, „eine wichtige Bestätigung für die Selbständigkeit des Helligkeitsfactors in der Lichterregung überhaupt, welche in allen neueren Farbentheorien auf Grund allgemeiner Erfahrungen angenommen ist.“

Die Arbeit schliefst: „Wie schon erwähnt, gebührt G. Martius das Verdienst, diese Selbständigkeit des farbigen Helligkeitsnachbildes zu einer Methode der indirecten Helligkeitsbestimmung von Farben verwerthet zu haben, und bilden meine Versuche dieses letzten Abschnittes zugleich eine volle Bestätigung derselben von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus etc.“ — Die Einzelheiten der inhaltreichen Arbeit müssen hier selbst nachgesehen werden. Ein Schlufs wird folgen. Kiesow (Turin).

Th. Beer. **Ueber primitive Sehorgane.** *Wiener klinische Wochenschr.* Nr. 11, 12 u. 13. 73 S. 1901.

Nach einleitenden kritischen Vorbemerkungen, welche die bisherigen speculativen, Lichtempfindung und Sehorgane bei niederen Thieren oft nur auf Grund eines Vorurtheils supponirenden Bezeichnungen rügen, schlägt B. eine mehr „objectivirende“ Nomenclatur vor. Dieselbe verdient wegen des Bestrebens, nicht jede Reaction auf Lichtreiz sogleich als Lichtempfindung zu deuten, allgemeine Berücksichtigung auf dem Gebiete der Sinnesphysiologie.

Sehorgane oder Photo-Receptoren oder Photoren nennt B. alle für Umsetzung der Lichtreize in Nervenerregung geeignete Gebilde. Gerade weil ihre Function, das Photorecipiren, durchaus nicht mit Sehen identisch zu sein braucht, scheint dem Ref. der Begriff des Sehorgans dem der „Photoren" untergeordnet und das „Oder" an dieser Stelle nicht glücklich gewählt zu sein.

Solche Photoren, die nur quantitative Verschiedenheiten der Belichtung anzeigen, werden Photirorgane, die recipirenden Elemente Photirzellen genannt. Idir-Organe resp. Augen sind hingegen diejenigen Photoren, die Bilder der Aufsenwelt entwerfen und je nach ihrem Baue Complex — (facettirte) oder einfache (Camera) Augen sind.

Zu der Schwierigkeit, Photirorgane bei niederen Thieren aus der Function zu erschliefsen, gesellte sich noch erschwerend die weit verbreitete Annahme hinzu, dafs stark absorbirendes Pigment der unentbehrliche Bestandtheil eines jeden Sehorgans sei. Wenngleich zuzugeben ist, dafs dem Pigmente häufig ein heuristischer Werth für den Nachweis lichtrecipirender Theile zukommt, so führt B. doch Beispiele pigmentloser Photirzellen bei Lumbriciden und Hirudineen, die durch das Vorhandensein gitterumsponnener Vacuolen charakterisirt sind, an. Indem man ferner niederen Thieren die Sehleistungen eines Wirbelthieres zusprach, glaubte man in den Photirorganen jener auch den dioptrischen Apparat des Wirbelthierauges wiederfinden zu müssen und sprach von bilderzeugenden Linsen, während bei der Mehrzahl der niederen Thiere von einem bildmäfsigen Sehen gar keine Rede sein kann. So hat man zuweilen die Photirzellen selbst als Linsen und die dieselben umgebenden Becherzellen als „Retina" beschrieben.

Eine principielle, der Erkenntnifs von der Leistung primitiver Sehorgane sich hindernd entgegenstellende Ansicht, glaubt B. besonders bekämpfen zu müssen: in Fällen von unzweifelhafter Lichtreaction darf man nicht einen universellen, Geruch, Tasten, Photiren etc. vermittelnden Sinnesapparat, etwa eine „dermatoptische" Haut annehmen, sondern hat nach specifischen Photoren zu suchen. Sogar bei einigen Protozoen ist es bereits gelungen, distincte photorecipirende Stellen nachzuweisen, so konnte Engelmann zeigen, dafs bei Euglena eine Beschattung nur dann Reactionen hervorruft, wenn der Vordertheil getroffen wird. Wenn aber auch andere Protozoen wirklich am ganzen Leibe für verschiedenartige Reize empfänglich sein sollten, so liegt noch kein Grund vor, wegen der Verschiedenartigkeit der einwirkenden Reize auch qualitativ verschiedene Erregungen anzunehmen. Man hat ferner in solchen Fällen von Lichtreactionen, in welchen bisher der Nachweis von Photoren nicht geglückt ist, nicht nur an die Möglichkeit des zukünftigen Nachweises, sondern auch an diejenige einer directen Licht-Muskelreizbarkeit zu denken, wie sie thatsächlich in den Irismuskeln der Amphibien und Fische vorhanden ist. Es giebt auch „Reizbeantwortungen" ohne Vermittelung des Nervensystems, im vorliegenden Falle also Phototropien (Heliotropismus). Nach dieser Bekämpfung der Annahme von „Wechselsinnesorganen", in der B. der Lehre von den specifischen Sinnesenergien eine gewissermaafsen erweiterte Anwendung verleiht, giebt er eine referirende Uebersicht neuer Erfahrungen über primitive Photoren. Man findet 1. Pigmentlose Photirzellen. 2. Pig-

mentirte oder mit pigmentirten Zellen alternirende Photirzellgruppen 3. Pigment umgebene Photirzellen. 2. und 3. werden Ocellen genannt und zwar sind solche, bei welchen das Licht zuerst die Photirzelle, dann den optischen Nerven trifft, als vertirt, solche, wo das Licht umgekehrt erst den Nerven und dann die Photirzelle wie in der Wirbelthiernetzhaut trifft, als invertirt zu bezeichnen. Das Verständnifs der verschiedenen Anordnung und des für die einzelnen Thiergruppen charakteristischen Aufbaus kann nur durch die Anschauung der im Original beigegebenen Abbildungen erworben werden und mufs in dieser Beziehung auf die Lektüre der auch im übrigen äufserst lesenswerthen und lehrreichen Abhandlung selbst verwiesen werden. ABELSDORFF (Berlin).

F. KRUEGER. **Zur Theorie der Combinationstöne.** *Philos. Studien* **17** (2), 185—310. 1901.

In dieser umfangreichen Arbeit sucht der Verf. die Thatsachen historisch zu beleuchten und theoretisch zu verwenden, die er bereits in seinen werthvollen Abhandlungen „Beobachtungen an Zweiklängen" im 16. Bande der *Philos. Studien* (S. 307—379 und 568—664) veröffentlicht hat. Ueber diese Untersuchungen ist bereits in *dieser Zeitschrift* eingehend berichtet worden. Es gebührt dem Verf. das Verdienst, durch Ausbildung und Benutzung exactester Methoden das bisher vorliegende Beobachtungsmaterial um ein ganz Beträchtliches vermehrt und ergänzt zu haben. — Der leitende Gesichtspunkt für die vorliegende Abhandlung bildet die Bedeutung der Combinationstöne für die Theorie des Hörens. Der Verf. giebt an, dafs viele irrthümlichen Beschreibungen der Combinationserscheinungen und weitreichende theoretische Abweichungen auf lückenhafte Beobachtungen zurückzuführen seien, ja dafs viele Theoretiker die Ergebnisse ihrer Vorgänger nur ungenau kannten und die meisten scheinbar von vornherein auf einen kritischen Ausgleich der bestehenden Differenzen verzichteten.

Die sich in 3 Capitel gliedernde Arbeit behandelt in den beiden ersten alle in der Literatur sich vorfindenden Angaben über die Combinationserscheinungen, die hier mit den eigenen Befunden des Verf. zusammengestellt und kritisch verglichen werden. Das dritte behandelt in 5 Sonderabtheilungen die physiologischen Theorien. Die leitenden Gesichtspunkte für diesen Theil der Abhandlung sind die folgenden: „Wie verhalten sich die bisher versuchten Zusammenfassungen und Erklärungen zu den Thatsachen? Welche Consequenzen ergeben sich aus den Beobachtungen über Combinationstöne und verwandte Erscheinungen für die physiologische Akustik?" Der Verf. fügt in einer Fufsnote hinzu, dafs die in der oben angegebenen Arbeit angekündigte Untersuchung über das Consonanzproblem den Gegenstand einer dritten Abhandlung bilden wird.

Da es unmöglich ist, auf alle Einzelheiten der Arbeit einzugehen (sie umfafst das ganze Heft der Zeitschrift), so sei es gestattet, die Hauptresultate wiederzugeben, wie der Verf. sie selbst am Schlusse zusammengestellt hat:

„1. Der Zusammenklang zweier Töne enthält für die Wahrnehmung in der Regel einen Summationston und vier bis fünf Differenztöne. Alle diese Combinationstöne mit ihren Folgeerscheinungen (Schwebungen, Zwischentönen u. a.) sind an das Dasein von Obertönen des primären Klanges nicht gebunden.

2. Alle Schwebungen sind auf das Vorhandensein von mindestens zwei benachbarten, d. h. um höchstens eine grofse Terz von einander entfernten Tönen zurückzuführen; es giebt keine multiplen Schwebungen im Sinne Koenig's.

3. Die von Koenig sogenannten „Stofstöne“ sind nicht die einzigen Combinationstöne. Es giebt insbesondere auch zwischen den Primärtönen gelegene Differenztöne.

4. Es giebt nur zwei Arten Combinationstöne: Differenztöne und Summationstöne. Die Unterscheidung von Stofstönen und Differenztönen ist durch die Thatsachen nicht gefordert. Sie erklärt sich historisch aus einer unzureichenden Berücksichtigung der Dissonanzen und einer damit zusammenhängenden irrthümlichen Verallgemeinerung bestimmter Stärkeverschiedenheiten der Differenztöne.

5. Hermann'sche Mitteltöne, Riemann'sche Untertöne und subjective Obertöne existiren nicht.

6. Alle bis jetzt hervorgetretenen Versuche, die Ohm'sche Zerlegungstheorie und die darauf gegründete Helmholtz-Hensen'sche Resonanzhypothese principiell aufzugeben und durch andere Annahmen zu ersetzen, leiden an grofsen inneren Schwierigkeiten oder (und) widerstreiten der akustischen Erfahrung.

7. Die gegen die Helmholtz'sche Theorie des Hörens erhobenen Einwände, auch der der Unterbrechungstöne, sind nicht stringent.

8. Helmholtz' Erklärung der subjectiven Combinationstöne ist unbefriedigend.

9. Die physiologische Theorie dieser Töne braucht den Boden der Resonanzhypothese nicht zu verlassen. Es empfiehlt sich vielmehr zunächst der Versuch, Helmholtz' Theorie der objectiven Combinationstöne auf die Vorgänge anzuwenden, die bei der Wahrnehmung subjectiver Combinationstöne im inneren Ohr stattfinden.“

Ein vom J. 1743 bis auf die Gegenwart reichender Literaturbericht ist der Arbeit angehängt. Kiesow (Turin).

H. Zwaardemaker. **Les sensations olfactives, leurs combinaisons et leurs compensations.** Utrecht, Évreux. 1898. 24 S.

Verf. hat sich bereits durch eine ganze Reihe von Abhandlungen um die Erforschung der physiologischen Beziehungen der Gerüche hoch verdient gemacht. Man kann wohl behaupten, dafs erst durch ihn die Forschungen über Gerüche in sichere Bahnen gelenkt worden sind. In der vorliegenden Abhandlung behandelt er speciell die Combinationen und Compensationen.

Die Geruchsempfindungen erwecken in uns vage Empfindungen, welche von sehr starken Emotionen begleitet sind. Letztere beherrschen uns,

während die Ursache selbst unbemerkt bleibt. Die Gerüche vermögen grofse Veränderungen in den seelischen Dispositionen hervorzubringen. Die Diffusionszeit für verschiedene geruchliche Substanzen ist sehr verschieden, bei manchen dauert es Tage lang, bevor man sie wahrnimmt. Für das Thier sind die Gerüche mit langsamer Diffusion wichtig, da sie in Beziehung zur Erhaltung der Species stehen. Derartige Gase haben ein grofses specifisches Gewicht und halten sich in Folge dessen am längsten am Boden. In der Natur begegnet man fast ausschliefslich solchen Gerüchen. Bei ruhigem Athmen erreichen die Düfte nicht das eigentliche Geruchsorgan, da letzteres in einer Grube verborgen liegt, bewahrt vor Staub, Kälte und Trockenheit. Bei aufmerksamem Riechen dagegen wird die Luft in Stöfsen in die Nasenhöhle getrieben und vertical nach oben gestofsen, wo sie das Geruchsorgan erreicht. Wir nehmen die Gerüche auch beim Ausathmen war. Beim Essen und Trinken nämlich werden die geruchlichen Moleküle durch die Ausathmung aus der Kehle in die Mundhöhle befördert und gelangen von da aus in die Nasenhöhle.

Bezüglich einer Eintheilung der Gerüche weist Verf. darauf hin, dafs es ganze Gruppen von Gerüchen giebt, deren Zugehörige etwas Gemeinsames haben, so z. B. die Küchengerüche, Fruchtgerüche, Aromas. Zw. hat im Anschlufs an Linné ein natürliches System der Gerüche aufgestellt, d. h. ein solches, welches sich historisch und ohne vorgefafste Meinungen entwickelt hat.

Bestimmte chemische Elemente führen durch ihre Gegenwart in bestimmten Mischungen eine gewisse Aehnlichkeit bezüglich des Geruches dieser Mischungen herbei.

Die durch Gerüche hervorgerufenen Aetherschwingungen sind weder mit denen der Wärme, noch mit denen des Lichtes identisch, möglicherweise haben sie kleinere Wellenlängen. Wenn wir annehmen, dafs der Geruch von einer molekulären Bewegung herrührt, so folgt daraus noch nicht, dafs diese Bewegung sich im Raume auf eine Weise verbreitet, welche für unsere Sinne wahrnehmbar ist. Im Gegentheil ist der Geruch wahrscheinlich ein Attribut der Materie.

Der letzte Theil der Arbeit schildert Experimente mit dem Doppel-Olfactometer.

Giessler (Erfurt).

S. H. Mellone. **The Nature of Self-Knowledge.** *Mind* N. S. **10** (39), 318—335. 1901.

Die Meinungsverschiedenheit, die über Begriff und Wesen des Selbstbewufstseins, der Selbsterkenntnifs besteht, veranlafste den Verf. zu erneuter Untersuchung dieser Erscheinung. Unter Selbsterkenntnifs versteht er jede Kenntnifs irgend welcher Art, soweit sie unser inneres Leben betrifft und sich gründet auf directe Analyse desselben, mag sie nun auftreten unter dem Namen der Selbstcharakteristik oder als sog. Kenntnifs der menschlichen Natur (Menschenkenntnifs) oder in der psychologischer, logischer oder philosophischer Verallgemeinerung. Die besonders von H. Spencer betonten Schwierigkeiten, die sich hierbei ergaben, insofern bei der Selbsterkenntnifs Object und Subject des Erkennens zusammenfallen,

während sie sich in allen anderen Fällen des Wissens gegenüberstehen, löst Verf., indem er sie als selbstgeschaffen, als nur eingebildet und in Wirklichkeit gar nicht bestehend erklärt. Die Trennung zwischen empirischem und transcendentem oder reinem Ich lehnt er für die Psychologie ebenso ab wie für die Metaphysik und läfst nur gelten das empirische Ich, das erkannt wird, sich äufsert nur in und durch die wirklichen Vorgänge des Bewufstseins, in und durch seine Inhalte. Auch wenn wir Ausdrücke gebrauchen wie Noumenon und Phaenomenon, Realität und Erscheinung, müssen wir uns vor Augen halten, dafs das Erstere jederzeit nur erkannt wird, Gegenstand des Wissens wird durch das Letztere. Und ähnlich ist zu fassen das Verhältnifs zwischen Subject und Object. Die weitere Ausführung und Verfolgung dieses Gedankens zeigt den Verf. in vielfacher Uebereinstimmung mit den Ideen, welche Bradley in „Defence of Phenomenalism in Psychology" vorträgt. Offner (München).

L. Hirschlaff. **Zur Methodik und Kritik der Ergographenmessungen.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Pathol.* 3 (3), 184—198. 1901.

Die kleine Arbeit discutiert in besonnener Weise Werth und Bedeutung von Ergographenmessungen, und führt sowohl die absprechenden Urtheile einiger Gegner, als auch die zu weit gehenden Schlufsfolgerungen einiger Experimentatoren auf das rechte Maafs zurück. H. bespricht die Methodik, wobei namentlich auf die von Kemsies eingeführten Verbesserungen hingewiesen wird, erörtert sodann den Sitz der physiologischen Ermüdung, welche der Ergograph mifst, und geht dann zu den psychologischen Ergebnissen über, wo er mit Recht die gröfste Vorsicht anempfiehlt. Das einzige, was bis jetzt mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, ist die Existenz einer quantitativen Beziehung zwischen geistiger Arbeitsleistung und Ergographenleistung; zu Schlufsfolgerungen über die Ermüdung und gar zu schulhygienischen Reformen bietet aber jene Constatirung noch keine Anhaltspunkte dar.

Dankenswerth ist eine der Arbeit angehängte Bibliographie von 36 Nummern. W. Stern (Breslau).

R. Gaupp. **Die Entwickelung der Psychiatrie im 19. Jahrhundert.** *Zeitschr. f. pädag. Psychol. u. Pathol.* 2 (3), 209—226. Zugleich separat erschienen als Nr. IV des: *Vortragscyklus der Psychologischen Gesellschaft zu Breslau über die Entwickelung der Psychologie etc. im 19. Jahrhundert.*

Der Vortrag Gaupp's, der nichtfachliche Leser in knapper Form über die wichtigsten Momente im Entwickelungsgang der Psychiatrie unterrichten soll, unterscheidet zwei Perioden, die durch das Jahr 1845 getrennt werden. In der ersten Periode dominirte die Frage nach Wesen und Sitz der Geisteskrankheiten. Zwei entgegengesetzte Antworten zeigt uns der Anfang des Jahrhunderts: die Psychiker, wesentlich unter dem Einflufs der grofsen Philosophen stehend, sehen in den Geisteskrankheiten Wirkungen der Seele selbst, die, wenn sie sündhaft sei, sich und den Leib krank mache (Heinroth); für die Somatiker sind stets körperliche Ursachen vorhanden, in deren Aufstellung allerdings sehr unkritisch verfahren wurde (Gall etc.).

Allmählich reifte die Einsicht in die specielle Beziehung des Gehirns zu den Geisteskrankheiten, und damit war die moderne Periode der Entwickelung eingeleitet.

G. führt nun aus, wie sich durch ESQUIROL, BAYLE, PRITCHARD, GRIESINGER, MOREL, MEYNERT und die grofse Schaar der heute wirkenden Psychiater eine immer detaillirtere Kenntnifs der verschiedenen geistigen Erkrankungen, ihrer Ursachen und ihrer somatischen Correlate ausbildete, schildert dann die merkwürdige Buntscheckigkeit in den Versuchen zur Systematik und Classification und schliefst mit einem Blick auf die ungeheure Umwälzung „von Scheiterhaufen, Gefängnifs und Ketten zur modernen Heilanstalt", die die praktische Irrenpflege unter dem Einflufs der Mediciner während des 19. Jahrhunderts durchgemacht hat. W. STERN (Breslau).

H. LIEPMANN, **Das Krankheitsbild der Apraxie („motorische Asymbolie") auf Grund eines Falles von einseitiger Apraxie.** *Monatsschr. f. Psychiatrie u. Neurol.* 8, 15—44, 102—132 u. 182—197. 1900.

Verf. theilt einen höchst interessanten Fall mit, dessen Symptome auf dem Höhepunkt der Krankheit die folgenden waren. Vor Allem besteht eine fast absolute motorische Aphasie. Pat. kann keinen Laut nachsprechen, aufser zuweilen *a*. Das Sprachverständnifs ist erhalten. Das Leseverständnifs ist für einzelne Worte erhalten, versagt aber für Sätze von einiger Länge. Kopf-, Gesichts- und Zungenbewegungen werden auf Befehl nicht ausgeführt. Bewegungen mit der linken Hand werden auf Verlangen prompt und richtig ausgeführt, dagegen ist Pat. völlig rathlos, wenn man eine rechtsseitige Bewegung von ihm verlangt. Auch vorgezeigte Bewegungen vermag Pat. nur mit den linksseitigen Extremitäten nachzuahmen. Auf Hautreize wird nur mit der linken Hand reagirt. Werden 5 Gegenstände vor ihn auf den Tisch gelegt (Bleistift, Carreaukönig, Cigarre, Uhr und Schlüsselbund) und wird er aufgefordert, mit der rechten Hand z. B. den Schlüsselbund zu zeigen, so irrt er sich meistens. Mit der linken Hand zeigt er den verlangten Gegenstand meist sofort richtig. Wiederholt kam es vor, dafs er, während er noch mit der rechten Hand rathlos an falschen Gegenständen herumtappte, mit der linken Hand den verlangten Gegenstand reichte. Seelenblindheit bestand nicht (auch keine halbseitige), ebensowenig Hemianopsie. Sobald es sich nicht um eine Wahl handelte, sobald also der Kranke z. B. nach einem einzigen Gegenstand zu greifen hatte, verfehlte er sein Ziel niemals. Für die rechte Hand besteht auch eine schwere Schreibstörung: sowohl beim Dictatschreiben wie beim Copiren werden die Buchstaben sinnlos durch andere ersetzt. Links schreibt Pat. richtig, aber in Spiegelschrift. Auch Nachzeichnen gelingt nur mit der linken Hand. Im Uebrigen vermag Pat. einzelne sehr einfache Bewegungen auch mit der rechten Hand auszuführen (z. B. Zuknöpfen, Führen des Löffels zum Mund etc.). Viele Handlungen gelingen auf Aufforderung oft nicht, während sie bei Gelegenheit einmal spontan richtig zur Ausführung kommen. Bei zweihändigen Bewegungen mifslingen oft die einfachsten Aufgaben dadurch, dafs die rechte Hand durch fehlerhafte Hülfe die Lösung der Aufgaben behindert. Alle höheren Sinnesorgane zeigten keine erheblichen Abweichungen. Auf mittelstarke Berührungen der rechten

Körperhälfte, namentlich der Extremitäten, bleibt jede Reaction aus. Starke Stiche werden auch rechts empfunden, aber ganz verkehrt localisirt. Gröbere Gewichtsunterschiede wurden auch rechts erkannt. Im Allgemeinen wurden Gewichte in der rechten Hand unterschätzt. Die Lage seines rechten Arms vermag Pat. bei verbundenen Augen mit dem linken nicht nachzuahmen, ebensowenig umgekehrt. Das Erkennen von Gegenständen durch Betasten war äufserst beeinträchtigt. Lähmungen lagen aufser einer Parese des linken Mundfacialis nicht vor. Gang normal; Verlust der Geberdensprache. — Gedächtnifs, Merkfähigkeit und Orientirung erwiesen sich als ziemlich gut. Die spontane Aufmerksamkeit ist gering; auf äufseren Antrieb wurde sie annähernd normal, ermüdete aber rasch. Schriftlich addirt P. mit der linken Hand dreistellige Zahlen in Spiegelschrift richtig, hingegen ist er auch mit der linken Hand nicht im Stande z. B. „2 × 3" Streichhölzer hinzulegen.

Die Störungen in den Bewegungen der rechten Körperhälfte fafst Verf. als halbseitige Apraxie auf. Er glaubt ausschliefsen zu können, dafs sein Pat. lediglich in Folge der Störungen der Hautsensibilität und des Muskelsinns apraktisch ist. Er stützt sich dabei namentlich auf die Thatsache, dafs bei dem Kranken keine dauernde Ataxie besteht und dafs Augenschlufs bei ihm weder die Beweglichkeit der Glieder noch die elementare Coordination der Bewegungen aufhebt. Zugleich schöpft er hieraus die Vermuthung, dafs bei dem Kranken überhaupt kein Verlust des rechtsseitigen Muskelgefühls bestand (sonst hätte man eben Ataxie erwarten müssen), dafs vielmehr die Unfähigkeit Stellungen des rechten Arms mit dem linken nachzuahmen bedingt ist durch die Unterbrechung der Leitungsbahn vom Muskelsinncentrum der linken Hemisphäre zum übrigen Gehirn. Ueberhaupt glaubt Verf. die wesentlichen Störungen in seinem Fall durch eine Zerstörung derjenigen Bahnen erklären zu können, welche die sensomotorischen Felder der linken Hemisphäre mit dem übrigen Gehirn, also den motorischen Centren der linken Hemisphäre und den beiderseitigen optischen und akustischen Centren verknüpfen. Durch interessante, aber nicht ganz einwurfsfreie Ueberlegungen sucht Verf. speciell auch nachzuweisen, dafs kein zwingender Grund vorliegt einen wirklichen Verlust der Bewegungs- und Tastvorstellungen anzunehmen. Die Aphasie wird in analoger Weise als Apraxie der Sprachmuskulatur gedeutet. Auf Grund aller dieser Erwägungen vermuthet Verf. einen linksseitigen Krankheitsherd, welcher sich von der dritten Stirnwindung durch die Insel nach hinten zieht, im Wesentlichen die Centralwindungen verschont, aber Rinde und vorwiegend Mark des Gyrus supramarginalis und des oberen Scheitellappens zerstört hat. Aufserdem ist für die linksseitige Facialislähmung ein kleinerer Herd rechts anzunehmen. Eine Mitbetheiligung der linken Thalamusregion scheint Verf. nicht anzunehmen.

Bei entsprechender Behandlung besserte sich der Zustand erheblich. Die Apraxie blieb trotz der Wiederkehr eines fast normalen Verhaltens der Sensibilität bestehen.

Das Wesen der Apraxie findet Verf. nach eingehender Erörterung der Literatur darin, dafs „der gesammte Erwerb an Erfahrungen auf allen Sinnesgebieten und die frischen Wahrnehmungen dem Bewegungsapparat

nicht zu Gute kommen" und in Folge dessen eine Unfähigkeit zu zweckgemäfsen Bewegungen besteht. Sein Fall scheint zu zeigen, dafs ein circumskripter Herd im Gehirn die Verwerthung jenes Gesammtbesitzes für die Bewegung bestimmter Theile des Körpers aufheben kann.

Sowohl wegen mancher interessanter Untersuchungsmethoden wie wegen zahlreicher theoretischer Erörterungen verdient die Arbeit im Original studirt zu werden. Ziehen (Utrecht).

N. Vaschide e Cl. Vurpas. **Di alcune attitudine caratteristiche d'introspezione somatica patologica.** *Rivista sperimentale di freniatria* 27, 179—186. 1901.

Verff. schildern eingehend ihre an einer 50jährigen Frau gemachten Beobachtungen. Die Kranke war mit 49 Jahren eine starke Trinkerin geworden und dann in ein delirio di negazione, wir würden sagen eine Involutionsmelancholie mit Kleinheitsideen, verfallen. Die Entwickelung der Vorstellung, sie sei von Eisen, wird auf die Selbstbeobachtung der Patientin zurückgeführt, die das an sich Wahrgenommene, insbesondere ihre Gefühllosigkeit, immer in dem Sinne verarbeitete. Ein verunglückter Selbstmordversuch ruft die Idee wach, sie könne nicht sterben und dieser Gedanke wiederum die Vorstellung, sie sei verwandelt. Die genaue Untersuchung der verschiedenen Empfindungsqualitäten liefs nichts Abnormes erkennen. Die in 5 Bildern wiedergegebene Haltung der Kranken zeigt sehr hübsch, wie sie sich selbst beobachtet und nachdenkt. Verff. schlagen vor, bei der Bedeutung, die der Selbstbeobachtung zukommt, diese Formen als introspectives Delirium zu bezeichnen. Aschaffenburg (Halle).

1. K. Kölle. **Der erste Unterricht bei Schwachsinnigen.** *Die Kinderfehler* 6 (3), 101—112. 1901.
2. Tobie Jonckheere. **Ueber den Einflufs der Musik auf die Bewegungen bei schwachsinnigen Kindern.** *Ebendaselbst* 113—120.

1. Der verdienstvolle Verf., welcher in einem leider zu wenig gewürdigten Vortrag: „Das Erwachen der Psyche" (1898) sein von den herkömmlichen Anschauungen in wesentlichen Punkten abweichendes heilpädagogisches System begründete, nimmt in der vorliegenden Arbeit Stellung gegen jene Richtung des Idiotenunterrichtes, welche sich der Hauptsache nach mit der Uebung der Sinnesorgane begnügt. Verf. erblickt in der Weckung und Uebung der Verstandesfunctionen die wichtigste Aufgabe des Schwachsinnigenunterrichtes und spricht sich daher entschieden gegen jene Methode aus, welche den sprachlosen Idioten durch mechanische Beibringung von Lauten und Lautverbindungen in den Besitz der Sprache bringen will.

2. Die Bedeutung gymnastischer Uebungen für den Unterricht und die Erziehung schwachsinniger Kinder ist schon von dem Altmeister der Heilpädagogik, Itard, gewürdigt worden. Ebenso ist es längst bekannt, dafs diese Uebungen am erfolgreichsten sind, wenn sie von möglichst einfachen Tactformen unterstützt werden. Diese Erfahrungen veranlafsten den Verf. zur Einführung gymnastischer Uebungen mit Musikbegleitung als besonderen Lehrgegenstand in der Schwachsinnigenschule zu Brüssel.

Wenn Verf. aber empfiehlt, „in diesen Stunden den eigentlichen Tanz zu lehren“, so drängt sich die Frage auf, ob die Schwachsinnigenlehrer die Unterrichtszeit nicht mit Wichtigerem auszufüllen habe.

THEODOR HELLER (Wien).

A. ROBERTSON. **Unilateral Hallucinations; their Relative Frequency, Associations and Pathologie.** *The Journ. of Mental Science* 47 (197), 277—293. 1901.

R. berichtet von 15 Fällen, wo bei Geisteskranken Hallucinationen (sicher nur bei Gehörstäuschungen festgestellt) einseitig waren; die linke Seite war bevorzugt (12 Fälle); ätiologisch kam bei fast allen Alkohol in Betracht. R. stellt dieselben in Parallele mit den Hemianästhesien bei Hysterie und mit den organisch bedingten Krämpfen und Lähmungen. Er knüpft daran eine Reihe pathologischer Ueberlegungen, kommt aber zu keinem abschliefsenden Urtheil. SCHRÖDER (Heidelberg).

J. MICKLE. **Mental Wandering.** *Brain* 24 (93), 1—26. 1901.

Unter dem Namen „Mental Wandering“ werden „subdeliriöse und deliriöse Zustände, sowie gewisse Traummodificationen“ zusammengefafst und als Beispiel die Beobachtung eines solchen Zustandes im Verlaufe eines Typhus mitgetheilt. Verdoppelung, Vervielfachung des Bewufstseins und Aehnliches mehr spielt darin eine grofse Rolle. SCHRÖDER (Heidelberg).

HEGAR. **Zur Frage der sog. Menstrualpsychosen. Ein Beitrag zur Lehre der physiologischen Wellenbewegungen beim Weibe.** *Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie* 58, 357—390.

Neuere Untersuchungen scheinen die GOODMANN'sche Theorie zu bestätigen, deren Hauptsatz lautet: Das Leben des Weibes verläuft in Stadien, deren Zeitlänge der Dauer einer Menstruationsepoche entspricht; jedes dieser Stadien zerfällt in zwei Hälften, in denen die Lebensprocesse wie Ebbe und Fluth verlaufen. Die Energie dieser vitalen Vorgänge erreicht ihren Höhepunkt vor Eintritt der menstruellen Blutung. Bei den HEGAR-schen Kranken handelt es sich um einen regelmäfsigen Ablauf von Krankheitserscheinungen, der in seiner Dauer jeweils einer Menstruationsepoche entspricht. Innerhalb dieser Abgrenzung kommt es zu einer meist im Intermenstruum erfolgenden Scheidung, so dafs die beiden Krankheitsphasen der ersten und zweiten Hälfte des Intervals entsprechen und ein regelmäfsiges Auf- und Niedergehen zeigen. Die gröfste Intensität dieser Bewegung wird erreicht kurz vor dem Umschlag, der auf den Beginn der menstruellen Blutung fällt. Das regelmäfsige Ablaufen der Wellenbewegung wird auch bei schweren Störungen des Allgemeinbefindens nicht erschüttert; auch beim geisteskranken Weibe bleibt die Form der Welle im Wesentlichen erhalten, weil, wie HEGAR meint, diese Lebenserscheinung eine viel zu starke, den Organismus viel zu energisch durchdringende ist, als dafs sie selbst durch schwere nervöse und circulatorische Störungen verändert würde. Die Frage: Sind diese Wellenbewegungen in der psychischen Krankheitscurve abhängig von den periodischen Functionen der Sexualorgane? und haben die Schwankungen ihren Grund in den Hauptbedingungen des Lebens des Weibes überhaupt? läfst sich zur Zeit noch nicht

entscheiden. Wellenförmige Bewegungen im Krankheitsverlauf lassen sich bereits constatiren vor den Pubertätsjahren. Vieles spricht dafür, dafs wir es bei diesen kurz dauernden Schwankungen der Lebenserscheinungen mit einem biologischen Gesetz zu thun haben, und dafs die dem Weibe zukommende periodische Thätigkeit der Ovarien nur eine Theilerscheinung des ganzen Processes ist. Die menstruellen Blutungen bezeichnen nur die Abschnitte, in denen sich die Lebenscurve bewegt. Je gesunder das Individuum, desto gleichmäfsiger, unbewufster, verläuft der periodische Wechsel, desto ruhiger das An- und Abschwellen der Welle; je neuropathischer, desto peinlicher und störender werden die Veränderungen empfunden; die Geistesstörung schliefslich bringt mit ihrem jähen Umschlag, dem brüsken Abheben der beiden Phasen, die Welle pathologisch schroff zum Ausdruck. UMPFENBACH.

SYDNEY BALL. **Current Sociology.** *Mind* N. S. **10** (38), 145—171. 1901.

In diesem von allgemeinsten Gesichtspunkten ausgehenden Artikel bespricht Verf. die Grundsätze, Ziele und Voraussetzungen der neueren Sociologie, wie sie zum Ausdruck kommen in Werken, wie

FR. ALENGRY: Essai historique et critique sur la Sociologie chez Auguste Comte. Paris, 1900,

G. TARDE: Social Laws: an Outline of Sociology (translated). London, 1900,

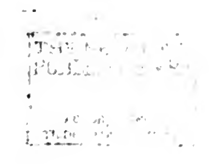
G. TARDE: Les Transformations du Pouvoir. Paris, 1899,

J. M. BALDWIN: Social and Ethical Interpretations in Mental Development. Second Edition. London, 1899,

B. BOSANQUET: The philosophical theory of the State. London, 1899,

FR. H. GIDDINGS: The Elements of Sociology. A Text-Book for Colleges and Schools. New-York, 1899.

Eingehender beschäftigt sich B. mit der besonders von TARDE und BALDWIN verfochtenen Ansicht, dafs das grundlegende Phänomen aller gesellschaftlichen Entwickelung die Nachahmung sei, und findet diese Anschauung, ganz abgesehen von der dabei angewendeten übermäfsigen Erweiterung des Begriffes Nachahmung, völlig unzureichend. Grofsen Werth legt der Kritiker auch auf reinliche Scheidung der einzelnen bei Erforschung der menschlichen Gesellschaft in Betracht kommenden Gebiete, auf scharfes Auseinanderhalten der Sociologie und socialen Philosophie, der Psychologie, der Ethik, deren Grenzen die modernen Sociologen nicht selten vermischten. OFFNER (München).



Erkenntnifstheoretische Auseinandersetzungen.

Von

Prof. Th. Ziehen in Utrecht.

In den folgenden Abhandlungen werde ich meine erkenntnifstheoretischen Sätze, wie ich sie kürzlich systematisch entwickelt habe[1], mit solchen älteren und neueren erkenntnifstheoretischen Lehren vergleichen, welche dank ihrer Begründung Beachtung verdienen. Ich werde dabei mannigfach Gelegenheit finden, meine eigenen erkenntnifstheoretischen Sätze bis in speciellere Consequenzen zu verfolgen. Die Thatsache, dafs diese Erkenntnifstheorie — wenigstens nach meiner Absicht und nach meiner Ansicht — ausschliefslich auf psychophysiologischen Thatsachen aufgebaut ist, mag den folgenden Auseinandersetzungen als Pafs für diese psychophysiologische Zeitschrift dienen. Es wird sich nämlich allenthalben darum handeln, zu welchen allgemeinsten Vorstellungen die Gesammtheit unserer Empfindungen führt, und dies ist meines Erachtens schliefslich noch Psychophysiologie. Um eine Erkenntnifskritik oder Erkenntnifstheorie im alten Sinne, um eine Feststellung der Kriterien einer Gewifsheit, Selbstevidenz etc. handelt es sich hier nicht. Der Erkenntnifstheoretiker, der eine solche herausklaubt, kommt mir vor wie ein Beamter, der sich selbst Vollmachten ausstellt. Die Bezeichnung „Erkenntnifstheorie“ ist für das Folgende sonach nur insofern gerechtfertigt, als der Ausgangspunkt stets das Ursprünglich-Gegebene und das Ziel die Feststellung der aus dem Ursprünglich-Gegebenen hervorgehenden Vorstellungen ist: der Gang dieser Vorstellungsentwickelung, wie er sich vollziehen mufs, wenn wir die Gesammtheit des Ursprünglich-

[1] Psychophysiologische Erkenntnifstheorie. Jena, G. Fischer, 1898. Im Folgenden citire ich stets: Ps. Erk.th.

Gegebenen ohne Zuthaten zu allgemeinen Vorstellungen verarbeiten, wird dargelegt. Eine solche Erkenntnifstheorie mufs daher mehr sein als eine Erkenntnifskritik: allenthalben mufs sie auch zu positiven Sätzen in allgemeiner Form führen. Dabei stöfst sie allenthalben auf andere Erkenntnifstheorien, welche denselben Anspruch erheben, und ist daher verpflichtet, sich mit ihnen auseinanderzusetzen. Dieser Verpflichtung komme ich jetzt nach. Die Reihenfolge dieser Auseinandersetzungen mag zunächst als willkürlich gelten. Der Verlauf wird ergeben, dafs sie für den Aufbau des Ganzen nicht gleichgültig ist.

1. Avenarius. Die Kritik der reinen Erfahrung[1] und der Empiriokriticismus.

Das System von Avenarius setze ich als bekannt voraus. Auf die Versuche seiner Schüler, dies System weiter zu verbreiten und auszubilden, gehe ich nur gelegentlich kurz ein.[2] Ich erhebe daher sofort die für die Kritik in erster Linie maafsgebende Frage: welches ist für Avenarius der erkenntnifstheoretische Fundamentalbestand? Sein Hauptwerk giebt darauf eine unzweideutige Antwort in dem ersten „empiriokritischen Axiom“, dem „Axiom der Erkenntnifsinhalte“. Dasselbe lautet: „Jedes menschliche Individuum nimmt ursprünglich sich gegenüber eine Umgebung mit mannigfaltigen Bestandtheilen, andere menschliche Individuen mit mannigfaltigen Aussagen und das Ausgesagte in irgendwelcher Abhängigkeit von der Umgebung an: alle Erkenntnifs-Inhalte der philosophischen Weltanschauungen — kritischer oder nicht-kritischer — sind Abänderungen jener

---

[1] Der erste Band ist 1888, der zweite 1890 erschienen. Auf eine frühere Schrift von Avenarius „Philosophie als Denken der Welt nach dem Princip des kleinsten Kraftmaafses. Prolegomena zu einer Kritik der reinen Erfahrung. 1876“ gehe ich nicht ein; sie ist für die Entwickelungsgeschichte des Avenarius'schen Systems sehr interessant, aber ihre Hauptsätze sind von Avenarius in seinen späteren Werken fast geflissentlich unerwähnt geblieben und stehen auch in der That zu seinem späteren System z. Th. in Widerspruch.

[2] Oefters werde ich auf die kritische Bsprechung des Empiriokriticismus durch Wundt (*Philosoph. Studien* **13** (1); 1896) hinweisen. Die wesentliche Verschiedenheit meiner Besprechung von der Wundt'schen ergiebt sich aus der absoluten Verschiedenheit des erkenntnifstheoretischen Standpunktes.

ursprünglichen Annahme."[1] Schon hier scheiden sich die Wege. Avenarius geht nicht von dem ursprünglich-gegebenen Thatbestand aus, sondern von einer allerdings weit-verbreiteten Annahme, welche an den ursprünglichen Thatbestand angeknüpft wird. Ursprünglich gegeben sind uns zunächst nur zahllose Empfindungen und zahllose an sie angeknüpfte Vorstellungen. Er greift aus den letzteren willkürlich eine einzelne Vorstellung („Annahme") heraus. Der alte Gegensatz von Subject (Individuum) und Object (Umgebung) schleicht sich hier sofort unter einer neuen Maske wieder ein. Das Willkürliche verräth sich schon in der Ausdrucksweise, ein Umgebungsbestandtheil sei „gesetzt".[2] Mit diesem „gesetzt" läfst sich gar keine Vorstellung verbinden. Das alte „esse" erscheint hier doch wieder. Für den erkenntnifstheoretischen Fundamentalbestand existirt nur „empfunden" oder „vorgestellt" und auch dies nicht im Sinne eines Passivs oder einer Thätigkeit, sondern schlechthin als Erlebnifs. Von einem Dritten wissen wir noch gar nichts. Alles Folgende ergiebt, dafs Avenarius schon hier dem Umgebungsbestandtheil ein geheimnifsvolles, erklärungsbedürftiges, aber nicht-erklärtes Esse zuschreibt, was von Empfindung und Vorstellung verschieden ist. Während uns in Wirklichkeit — aufser den Vorstellungen — nur Empfindungen und unter den letzteren Gehörsempfindungen der Aussagen unserer Mitmenschen gegeben sind, zweigt A. von den Empfindungen hypothetische Umgebungsbestandtheile (*R*-Werthe) ab, und setzt an die Stelle der Gehörsempfindungen der Aussagen meiner Mitmenschen Werthe, welche der Aussage eines Individuums als Ausgesagtes zugeordnet werden (*E*-Werthe). Die schönen Auseinandersetzungen S. 21/22 erwecken allerdings nochmals die Hoffnung, dafs Avenarius unter den *R*'s nur die Empfindungen und unter den *E*-Werthen nur die Aussage-Empfindungen (sit venia verbo) versteht, aber die folgenden Auseinandersetzungen zerstören diese Hoffnung sehr bald. Dadurch, dafs A. die Ich's anderer Individuen statt seines eigenen einschiebt[3], wird die Enttäuschung nur etwas länger hingehalten. Es bleibt nämlich bei der Grundvoraussetzung von Avenarius

---

[1] Kr. d. r. Erf. Bd. I, S. VII.

[2] Ebda. S. 3.

[3] Eine ausreichende Kritik dieser Einschiebung selbst hat Wundt a. a. O. S. 53 ff. gegeben.

zunächst noch immer die Auffassungsmöglichkeit offen, dafs die ganze Veränderungsreihe $R-C-E$ lediglich sich darstelle als die Reihe der Empfindungsänderungen, welche ich selbst erlebe, wenn — um mit dem gewöhnlichen Sprachgebrauch zu reden — ein Object R auf die Hirnrinde C eines Mitmenschen wirkt und diesen zu Aeufserungen E veranlafst. Man sollte erwarten, dafs Avenarius alsbald auf diese dringende erkenntnifstheoretische Frage einginge. Statt dessen erfolgt jene weitausholende metaphysisch-biologische Speculation über die Selbsterhaltung, Vitaldifferenz u. s. w. des Systems C.[1] Für die Erkenntnifstheorie sind diese Erörterungen belanglos.

Weder hat Avenarius den erkenntnifstheoretischen Fundamentalthatbestand selbst richtig dargestellt noch, wie es wohl eigentlich in der Absicht der Kritik der reinen Erfahrung lag, die Aussagen der Mitmenschen über den erkenntnifstheoretischen Fundamentalthatbestand richtig wiedergegeben. Das Individuum sagt: ich sehe einen Baum oder das ist ein Baum. Damit ist ein Erlebnifs gegeben, welches ich als Empfindung bezeichnet habe (warum, wird sich später zeigen), welches man aber natürlich ebensogut als „Umgebungsbestandtheil“ bezeichnen kann; es kommt nur darauf an, dafs man bei dem Wort „Empfindung“ und bei dem Wort „Umgebungsbestandtheil“ nichts insgeheim hinzudenkt, sondern bei dem Erlebnifs selbst stehen bleibt.[2]

Aufser dem Erlebnifs „Baum“ ist nur die Aussage des Individuums und auch diese nur als Erlebnifs gegeben. Hätte Avenarius das erstere als R-Werth, die letztere als E-Werth bezeichnet, so wäre nichts einzuwenden gewesen. Die weitere Analyse hätte dann ergeben, dafs bei der Beschränkung der Betrachtung auf die eigene Person die E-Werthe überflüssig werden und die Erlebnisse selbst, meine Empfindungen, die R-Werthe von Avenarius (wie er sie hätte formuliren müssen) allein übrig bleiben. Statt dessen schiebt nun Avenarius den Aussagen (den E-Werthen, wie er sie hätte formuliren müssen) Aussageinhalte (Ausgesagtes) unter (Nr. 27), identificirt diese Aussageinhalte mehr und mehr mit den Erlebnissen selbst und übersieht, dafs diese Aussageinhalte nichts

---

[1] Ich darf bezügl. dieser Erörterungen auf die Kritik Wundt's a. a. O. S. 49, 165 etc. und die Antikritik von Carstanjen *Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 22, S. 76 verweisen.

[2] Auch Bewufstseinsinhalt hat man dies Erlebnifs oft genannt, nur verbindet man damit erst recht Nebenvorstellungen.

anderes sind als die schon mit einem Namen bedachten Umgebungsbestandtheile. Damit ist der Dualismus gegeben. Unvermerkt verwandeln sich jetzt die Umgebungsbestandtheile, die eigentlich mit den Erlebnissen identisch waren und auch vom gewöhnlichen Menschen mit diesen vollkommen identificirt werden (Ps. Erkth. S. 105), in die materiellen Objecte oder Reize der Naturwissenschaft, und so wird der Dualismus unheilbar.

Bezüglich der biologischen Speculationen läfst sich leicht nachweisen, dafs es sich um scheinbar rein logische Constructionen handelt, welche nur soweit zutreffen, als sie insgeheim durch physiologische Erfahrungsthatsachen beeinflufst, also nicht rein logisch sind.[1] Ebenso sind auch die Erörterungen[2] über Systeme *C* höherer Ordnung für die Erkenntnifstheorie gleichgültig; sociologische Erfahrungsthatsachen haben hier den Mentor für die logische Analyse — allerdings in der Tarnkappe — gespielt. Der Werth aller dieser Erörterungen liegt nur in der consequenten Durchführung einer Darstellung der „Aenderungen des Menschen“ „ohne Hinzuziehung der weiteren Annahme eines Bewufstseins“. Die Erkenntnifstheorie kommt dabei insofern zu kurz, als Avenarius vergifst, dafs alle diese Vitalreihen nur als Bewufstseinsthatsachen gegeben sind.

Der 2. Band ist der Untersuchung der abhängigen Vitalreihe gewidmet.[3] Die Erörterungen über die Abhängigkeit der Schwankungsform und -gröfse liegen wiederum der allgemeinen Erkenntnifstheorie fern. Nur der in Nr. 481 eingeführte Begriff des „Existentials“ könnte wieder eine Perspective in allgemein-erkenntnifstheoretisches Gebiet eröffnen. Das Existential soll eine Componente des „Fidentials“ darstellen. Eine scharfe Definition wird nicht gegeben; der Hinweis auf das „Seiende“, die „Wirklichkeit“ ist nur eine Umschreibung. Zusammengestellt wird das Existential mit dem Notal und Secural,

---

[1] Es kann daher auch nicht zugegeben werden, dafs sich der Empiriokriticismus mit diesen Ausführungen, wie Carstanjen sagt (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 22, 84; 1898), „über die Naturwissenschaft erhebt und ihren Resultaten durch allgemein-logische Aufstellungen vorgreift“.

[2] I, S. 153 ff. Vgl. die vollkommen zutreffende Kritik Wundt's a. a. O. S. 66.

[3] Nebenbei sei bemerkt, dafs die Deduction Bd. II, S. 4 ff. auch insofern lückenhaft ist, als nicht nachgewiesen wird, dafs ohne Vitaldifferenz *E*-Aussagen nicht vorkommen; ebenso wird nicht nachgewiesen, sondern ohne Nachweis vorausgesetzt, dafs speciell die sich ausgleichenden Vitaldifferenzen zu *E*-Aussagen Anlafs geben.

obwohl die Beziehung zu den beiden letzteren nur eine häufige, keine durchgängige ist. Allerdings sind wir oft geneigt das uns Unbekannte und Unheimliche als scheinhaft, als nicht-seiend, als nicht-wirklich zu betrachten, aber nicht selten erscheint uns auch das Unbekannte und Unheimliche als durchaus wirklich. A. scheint dies auch selbst anzuerkennen (vgl. Nr. 482), bringt aber trotzdem keine zureichenden Gründe für die Zusammenfassung der drei Fidentiale bei.[1] Man kann sogar noch weiter gehen und gegen die Ausführungen von Avenarius einwenden, dafs das Existential durchaus nicht immer ein Fidential ist: denn nicht selten erscheint uns etwas als wirklich, was durchaus keinen relativ grofsen Uebungswerth hat. Ich weifs wohl, dafs Avenarius sich — wenigstens Nr. 473 — gegen eine directe logische Rubricirung seiner Begriffe verwahrt, aber er selbst giebt — wenigstens scheinbar — bei der Darstellung des Existentials diesem Begriff allenthalben durchaus das logische Gepräge, statt den eigenartigen, an einzelnen Beispielen von ihm so ausgezeichnet geschilderten psychologischen Zustand des Existentials auch psychologisch zu analysiren. Eine solche Analyse hätte ihn eben gelehrt, dafs das Existential durchaus nicht stets mit einem relativ hohen Uebungswerth zusammenhängt, sondern an ein eigenartiges Merkmal gebunden ist, welches man in Uebereinstimmung mit den Aussagen der Umgebungspersonen als sinnliche Lebhaftigkeit bezeichnen kann und der später zu erwähnenden „Sachhaftigkeit“ sehr nahe steht.

In den Erörterungen Nr. 509 ff., welche die Aussage von „Sachen“ behandeln, wird die erkenntnifstheoretische Frage nicht berührt. Die von Avenarius Nr. 533 aufgestellte Reihe der Satzungsformen „Sache, Nachbild, Gedanke, Nachgedanke“ ist nicht zutreffend. In der Regel setzen die Individuen die Nr. 510 gemeinten ausgezeichneten *E*-Werthe gar nicht als Sachen (Nr. 511), sondern als *E*-Werth tritt die Aussage von Sachen auf. Den *E*-Werthen selbst kommt die Sachhaftigkeit ebensowenig zu wie die grüne Farbe. Wenn man aber selbst direct für die Aussage den zu Grunde liegenden psychischen Zustand setzt, so müfste A. von Anfang an berücksichtigen, dafs die Aussagen eine doppelte Reihe bilden, welche beispielsweise

[1] Die in Nr. 492 behauptete Gemeinsamkeit der Grundbedingung ihrer Entwickelung trifft, wie oben erwähnt, nicht zu.

so auszudrücken wäre: hier ist ein grüner Baum und hier sehe ich einen grünen Baum. „Die Sache besitzt nicht ihr Positional in der Wahrnehmung“ (Nr. 538), sondern die Analyse der Aussagen der Individuen ergiebt als erstes Glied der obigen Reihe die Empfindung bezw. nach Avenarius terminologischem Vorschlag (Nr. 536) eine Wahrnehmung, die sich vor der Vorstellung durch die sinnliche Lebhaftigkeit auszeichnet, und erst die Empfindung oder Wahrnehmung empfängt sehr oft den positionalen Charakter, welchen A. als Sachhaftigkeit bezeichnet. Davon ist nun aber wieder das Verhältnifs zu unterscheiden, in welchem sich der Aussagende zu dem betreffenden *E*-Werth findet. Nach Avenarius (Nr. 538) soll der Aussagende „die Sache wahrnehmen“ und „den Gedanken vorstellen“. Das entspricht weder den Aussagen schlechthin noch ihrer Analyse. Avenarius verwechselt das afficirte und das efficirte Object. Die Aussage schlechthin lautet: ich nehme die Sache z. B. den Baum wahr und stelle auch die Sache z. B. den Baum vor. Der Unterschied des positionalen Charakters in beiden Fällen ist die sinnliche Lebhaftigkeit, wie sie die Individuen bald mit diesem bald mit jenem Wort beschreiben. Die Einführung des Terminus Sache in die Reihe der Setzungsformen ist also vom erkenntnifstheoretischen Standpunkt zum Wenigsten äufserst gefährlich. Gerade, weil Avenarius sonst mit Bezeichnungen, welche durch den seitherigen Gebrauch präjudiciren könnten, so vorsichtig ist, ist die Unvorsichtigkeit an dieser Stelle doppelt auffällig. Endlich ist wenigstens anzumerken, dafs A. die Frage, wieso der Aussagende sich in einem Verhältnifs zu den *E*-Werthen finden kann, gar nicht berührt. A. verläfst mit der Annahme eines solchen Verhältnisses den erkenntnifstheoretischen Fundamentalthatbestand und damit den reinen empiriokritischen Standpunkt vollständig: dieser kennt nur *R*, *C* und *E*-Werthe, aber keinen Aussagenden als Werth aufserhalb der *R*, *C* und *E*-Werthe. Das Ich-Bezeichnete seiner späteren Lehren wirft hier bereits seine Schatten voraus.

Dieser Mangel an Unterscheidungsschärfe tritt denn in der That auch in Avenarius' eigenen Beispielen sehr deutlich hervor. Der in Nr. 518 angeführte Fremde, welcher in Rom weilt, wird wahrscheinlich nicht stets sagen: Vor mir habe ich Rom und denke an seine Gründung, sondern ebenso oft: „Vor mir s e h e ich Rom und denke an seine Gründung.“ Jedenfalls meint er

auch mit dem „haben“ im Wesentlichen das „Sehen“. Der Inhalt seiner Aussage — und dieser macht den *E*-Werth aus (vgl. Nr. 27 u. 29) — ist also in den meisten Fällen gar nicht schlechthin: „Rom — Sache“, wie Avenarius annimmt, sondern erheblich complicirter: der Fremde sagt in erster Linie eine Empfindung aus. Hier rächt es sich, dafs Avenarius die *E*-Werthe nicht eindeutig definirt hat. „Inhalt einer Aussage“ ist vieldeutig. Aus dem Inhalt wird hier ein hypothetisches Empfindungsobject. Avenarius behandelt daher auch die beiden Aussagen: „ich sehe Rom“ und „ich denke an Rom“ in ganz ungerechtfertigter Weise verschieden. Bei der ersteren Aussage soll die Sache Rom den *E*-Werth darstellen (statt der Gesichtsempfindung), bei der zweiten Aussage hingegen soll das Denken Roms, der „Gedanke Rom“ den *E*-Werth darstellen. Im ersteren Fall wird das Verbum ignorirt, im letzteren nicht. Nur durch diesen Fehler gelangt A. zu der merkwürdigen oben angeführten Reihe, in welcher auf die „Sache“ sofort das „Nachbild“ folgt.

A. hat wohl selbst gefühlt, dafs seine Erörterung nicht genügend sei, aber seine in Nr. 534—539 folgenden Ergänzungen machen den Fehler nicht wieder gut. Die Thatsache, dafs Rom, zugleich als ein Gesehenes charakterisirt ist, ist nicht ein Additament, sondern ist ein wesentlicher Inhaltsbestandtheil der Aussage.

Richtig gestellt müfste die Avenarius'sche Deduction folgendermaafsen lauten. Bei gegebenem *R*-Werth (im Sinne von Avenarius) treten vier verschiedene *E*-Werthe auf, die, um nichts zu präjudiciren, S_1, S_2, S_3 und S_4 heifsen mögen. S_1 unterscheidet sich von S_3 (d. h. in der incorrecten Terminologie von Avenarius die Sache von dem Gedanken) durch ein nicht-definirbares, aber aus den Aussagen der Umgebungspersonen durchweg zu entnehmendes Merkmal, welches man z. B. als sinnliche Lebhaftigkeit oder auch durch einen beliebigen Buchstaben bezeichnen kann. Als afficirtes bezw. recipirtes Object wird für S_1 eine hypothetische Sache, für S_3 dieselbe Sache oder oft auch S_1 ausgesagt. Als efficirtes Object der Thätigkeit der Person wird für S_1 Empfindung bezw. Wahrnehmung, für S_3 Gedanke bezw. Vorstellung ausgesagt. Endlich als Subject sowohl des Afficirens bezw. Recipirens als auch des Efficirens wird ein Jch ausgesagt. So und nicht anders hätte die Deduction von dem eigenen Standpunkt A.'s lauten müssen. Die weitere Analyse hätte alsdann

bald ergeben, dafs alle diese Aussagen aus dem einen Thatbestand, welchen die Person selbst zum efficirten Object umdeutete, also aus der Empfindungs- und Vorstellungsreihe hervorgegangen sind. Zugleich wären dabei die *R*-Werthe entlarvt worden als eigenartig umgearbeitete Vorstellungen, also als S_3's, welche wir den S_1's substituiren. Die *R*-Werthe, welche A. ursprünglich vorfindet, hätten sich im Sinne von Avenarius als eine Setzungsform entpuppt. Die Reihe der *E*-Werthe wäre allein übrig geblieben. Damit ist man aber zu dem erkenntnifstheoretischen Fundamentalbestand gelangt, welchen ich meinen Erörterungen zu Grunde gelegt habe.[1]

Es ist natürlich, dafs Avenarius für die Wahrnehmung (Empfindung vgl. Nr. 536) keinen Raum behält. Sie wird zum „positionalen Charakter“ der „Sache“ (Nr. 536—538). Auf Grund hinzukommender „uneigentlicher Gefühle“ werden die als Sachen gesetzten Elemente oder Charaktere zugleich als „Wahrgenommenes“ charakterisirt, und „die Auflösung des Wahrgenommenen als Bestand in die fliefsenden Werthe des Actes ergiebt dann die Wahrnehmung“.[2] Avenarius scheint unter jenen uneigentlichen Gefühlen besondere Organempfindungen zu verstehen. Diese spielen jedoch thatsächlich eine äufserst geringe Rolle. In der That beruht vielmehr z. B. die „Charakterisirung“ eines Lichts (einer Lichtempfindung) als „gesehener“ (als optischer Empfindung) erstens auf der speciellen optischen Empfindungsmodalität (im Sinne von Helmholtz), zweitens auf der durch andere Sinnesorgane controlirten Erfahrung, dafs bei Augen-

[1] Bei dieser Polemik gegen Avenarius möchte ich nur kurz hervorheben, dafs ich andererseits die kurzen Ausführungen Nr. 532 und 533 für sehr bedeutsam halte; mit dem oben erörterten Streitpunkt stehen sie in keiner Verbindung.

[2] Die Erläuterung, welche Carstanjen für den Avenarius'schen Wahrnehmungsbegriff giebt a. a. O. S. 273, deckt sich vielleicht mit den Intentionen von Avenarius, jedenfalls aber nicht ganz mit dem Wortlaut und Sinn seines Werkes, wie es vorliegt. Nach Carstanjen handelt es sich bei der Sache um die peripherisch bedingte Abhängigkeit von einem Umgebungsbestandtheil *R*, bei der Wahrnehmung um die peripherisch bedingte Abhängigkeit vom Individuum. Da nach A. jeder *E*-Werth von *R* und vom Individuum abhängig ist, so ist in jedem Fall die Unterscheidung von Sache und Wahrnehmung erst das Ergebnifs besonderer Reflexionen, deren Untersuchung nicht hätte unterlassen werden dürfen.

schlufs die Lichtempfindung verschwindet u. Aehnl. Die modale Bestimmtheit als Charakterisirung zu bezeichnen, ist überflüssig, sie ist kein Additament, sondern wesentlich für das Erlebnifs; die Erfahrungen über die Unerläfslichkeit eines bestimmten Sinnesorgans als Charakterisirung zu bezeichnen, ist geradezu gefährlich, weil diese Bezeichung dazu verführt, zu übersehen, welch ein immerhin nicht ganz einfacher, jedenfalls untersuchungsbedürftiger Vorstellungsprocefs hier im Spiele ist. Gerade, wenn AVENARIUS, wie er selbst und seine Schüler behaupten, in der Kritik der reinen Erfahrung nur schildern will, wie die Individuen thatsächlich ihre Erfahrungen beschreiben, ohne entscheiden zu wollen, ob ihre Beschreibung zutreffend ist, hätte es einer exacteren Darstellung dieser „Positionalcharaktere" bedurft.

Der eben hervorgehobene Irrthum der AVENARIUS'schen Darstellung rächt sich bei der Feststellung des „analytischen Begriffs der reinen Erfahrung". Dieser leidet überhaupt im Gegensatz zu dem synthetischen Begriff der reinen Erfahrung, wonach diese ein Ausgesagtes ist, welches in allen seinen Componenten nur Umgebungsbestandtheile zu seiner Voraussetzung hat, an einer bemerkenswerthen Unklarheit. Nr. 5 wurde er definirt als Begriff einer Erfahrung[1], welcher nichts beigemischt ist, was nicht selbst wieder Erfahrung wäre — welche mithin in sich selbst nichts anderes als Erfahrung ist. Damit scheint A. vorauszusetzen, dafs es noch etwas giebt, was nicht Erfahrung ist. Um festzustellen, was dies sein könnte, müssen wir hören, was A.[2] unter Erfahrung versteht bezw. was die Individuen selbst als Erfahrung aussagen. Nr. 932 ff. versucht hierauf eine Antwort zu geben. Diese Antwort fällt nun sehr unpräcis aus, wie das bei einem so schwankenden Wortbegriff vorauszusehen war. Aus den von ihm angeführten Beispielen glaubt A. zunächst schliefsen zu können, dafs nicht jedwede Erfahrung qua *E*-Werth als von einer Complementärbedingung der Gattung *R* abhängig angenommen werden darf. Dieser Satz ist nur richtig, wenn

---

[1] Nachträglich hat AVENARIUS, wie KREBS mittheilt (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 20) diese Definition folgendermaafsen abgeändert: „als eines Ausgesagten, welchem nichts beigemischt ist" u. s. f. Für die obige Erörterung ist diese Correctur belanglos.

[2] Ob AVENARIUS mit der Erweiterung des Begriffs „Erfahrung", welche sich bei WILLY findet (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 20, 1896, S. 62), einverstanden wäre, ist mir sehr zweifelhaft.

man statt „Complementärbedingung" **gegenwärtige** „Complementärbedingung" einsetzt. Ebenso sind die drei positiven Merkmale, welche A. für die Erfahrung angiebt, nicht stichhaltig. „Gemeiniglich", sagt Avenarius (Nr. 936), wird in den Fällen, in denen *E*-Werthe als Erfahrung bezeichnet werden, ausgesagt

1. ein Seiendes bezw. Gewesen-Seiendes;
2. eine Kenntnifsnahme seiner Existenz oder irgend eines existirenden Bestandtheils bezw. Zusammenhangs u. s. w. desselben;
3. eine blofse Kenntnifsnahme, eine Kenntnifsnahme schlechtweg.

A. selbst kommt denn auch bald zu dem Ergebnifs, dafs zu „vermuthen" bleibe, dafs, wenn überhaupt Erfahrung ein eigenthümliches Merkmal besitzt, dasselbe nur mit der dritten der eben aufgezählten analytischen Bestimmungen „zusammenfallen" oder „wenigstens darin irgendwie stecken möchte" (Nr. 938). Also die „blofse Kenntnifsnahme" (im Sinne von Nr. 489 u. 490) bleibt übrig. Diese Kenntnifsnahme ergiebt aber bei genauerer Analyse wieder nur eine negative Bestimmung (als das „Nicht-Erfundene" u. s. w.). Daraus wäre nun meines Ermessens der Schlufs zu ziehen, dafs eine positive Charakteristik des hypothetisch von Avenarius aufgestellten analytischen Begriffes der reinen Erfahrung nicht möglich ist, dafs man entweder alle Aussagen als Erfahrung bezeichnen oder im Sinne des synthetischen Erfahrungsbegriffes die Beziehung auf *R*-Werthe fordern mufs. Statt dessen schlägt Avenarius, um zu einer positiven Bestimmung zu gelangen, den bedenklichen Weg ein, „zunächst nur auf solche Fälle ausgesagter Erfahrung zu reflectiren, in welchen das Seiende zugleich als Sache charakterisirt ist" (Nr. 939). Bedenklich ist dieser Weg schon wegen der damit gegebenen Restriction, noch viel bedenklicher aber, weil nunmehr der oben berührte Irrthum zu vollem Einflufs gelangt. Statt die Erfahrung in diesem beschränkten Sinne („die Erfahrung *κατ' ἐξοχήν* Nr. 959 u. 965) einfach als Empfindung bezw. Wahrnehmung zu fassen, wie es Avenarius Nr. 942 zunächst auch thut, fluthen nun zahlreiche Hyothesen herein, die gegen die sonstige Methode des Werks grell abstechen: Aenderungen der nächsten Umgebung des Systems *C*, die Functionen und Reactionen der mit sensiblen Nerven versehenen Organe bedingen den Ich-*E*-Werth, durch Miterregung der Sinnesorgan-

nerven wird mit jeder Wahrnehmung das Individuum mitgesetzt, Sache und Individuum treten sich gegenüber, erstere wird zum Activ-Seienden, letzteres zum Passiv-Seienden u. s. f. Ich weifs natürlich sehr wohl, dafs A. hiermit nur den Gang der Aussagen darstellen will, aber ich behaupte gerade, dafs er eben diesen falsch darstellt. Die physiologischen Annahmen schweben in der Luft, die thatsächliche Entwickelung der Aussagen ist eine ganz andere. Die so allgemeine und erkenntnifstheoretisch so verhängnifsvolle Gegenüberstellung von Sachen und Ich entwickelt sich auf einem ganz anderen Weg und in einem anderen Sinne: maafsgebend für diese Scheidung von Sachen und Ich war vielmehr Folgendes. Anfangs lautet der Gegensatz nur: eigener Leib und fremde Gegenstände, und ersterer sowohl wie letztere haben reinen Empfindungscharakter. Die Sachen des Kindes sind seine Empfindungen. Sprachlich werden dann von den Empfindungen die Vorstellungen [1] unterschieden. Zunächst nehmen nur letztere eine Sonderstellung ein. Man denke z. B. an ein zweijähriges Kind, das einen abwesenden Gegenstand verlangt. Eine analoge Bedeutung gewinnen die Gefühlstöne und Affecte, insofern sie die Anwesenheit des ursächlichen Gegenstandes oft überdauern. Weiter werden nun aber die Bewegungen des eigenen Körpers mit den Bewegungen anderer Körper verglichen. Für die ersteren wird nach Analogie der letzteren eine Ursache und zwar im eigenen Körper gesucht. Diese Ursache, dies Ich, ist zunächst bei dem Kind noch rein körperlich. Bald stellt sich jedoch heraus, dafs kein einzelner Körpertheil speciell und allein diese Ursache darstellt, und dafs unsere Vorstellungen dabei betheiligt sind. Damit ist der erste Schritt zur Sonderung des Ichs vom Körper geschehen. Dazu kommt nun, dafs die Empfindungen wechseln, je nachdem ich die Augen schliefse, den Kopf drehe, die Hand wegziehe u. s. f., kurzum, dafs die primären Empfindungssachen von meinem Körper (speciell von meinen Sinnesorganen) abhängig sind. Ebenso aber beobachten wir, dafs diese primären Empfindungssachen sich auch unabhängig von unserem Körper ändern. Nur wird der von unserem Körper und unseren Vorstellungen abhängige Bestandtheil der Empfindungssachen als

[1] Vgl. hierzu und zum Folgenden namentlich auch die 5. Auflage meines Leitfadens der physiologischen Psychologie S. 143 und die Besprechung der „Reflexionsbegriffe“ Schuppe's in der zweiten dieser Abhandlungen.

Empfindungen zu den Vorstellungen und zum Ich geschlagen, also secundär in das Psychische einbezogen, während der unabhängige Bestandtheil als Sachen den Empfindungen gegenübergestellt wird.

Der thatsächliche Verlauf der Entwickelung des dualistischen Erfahrungsbegriffes „Sache“ und „Ich“ ist also ein ganz anderer, als ihn Avenarius darstellt. An diesem entscheidenden Punkt hat ihn seine geniale Construction der Erfahrung aus *R*-, *C*- und *E*-Werthen im Stich gelassen. Die Positionale sind andere, als er annimmt. Die specifische Modification des Positionalcharakters „Wahrnehmung“, welche die Erfahrung darstellen soll (Nr. 941 und Nr. 957), ist überhaupt nicht präcisirt worden (auch nicht durch eine Bedingungsdefinition).

Die thatsächliche Entwickelung, wie ich sie oben abgekürzt gegeben habe, wäre nunmehr auf ihre Richtigkeit oder Berechtigung zu prüfen gewesen. Einer solchen enthält sich Avenarius, dem Plan (nicht aber dem Titel) seines Werkes entsprechend, durchaus. Ich bemerke daher nur kurz, dafs eine solche Prüfung ergiebt, dafs die populäre eben dargestellte Sonderung berechtigt ist, insofern sie sehr allgemeine Eigenschaften der Empfindungsthatsachen richtig unterscheidet, und nur in der Terminologie aus praktischen Gründen mifsverständliche Bezeichnungen gewählt hat; speciell ist in der Terminologie der einheitliche Ursprung der Empfindungen und Sachen verloren gegangen. Praktisch war der Unterschied viel wichtiger, so dafs das Gemeinsame unbezeichnet blieb. Bei dem gewaltigen Einflufs der Sprache auf die Begriffsbildung hat sich von Geschlecht zu Geschlecht diese Auffassung mehr und mehr fixirt. Der terminologische Fehler wird zum logischen. Der Gegensatz wurde immer schärfer. Die Philosophie trug zur Verschärfung wesentlich bei. So traten die Sachen schliefslich als Materie den psychischen Empfindungen und Vorstellungen gegenüber. Die Erkenntnifstheorie hat die Aufgabe, diese Entwickelung nachzuprüfen und, unbeirrt durch praktische Gesichtspunkte, terminologisch und logisch die populäre Auffassung zu corrigiren.

Der letzte Theil des Avenarius'schen Hauptwerks behandelt „die abhängige Multiponible denkbar höchster Ordnung“ und damit die Frage, in welchem Sinne und Umfang der synthetische und der analytische Begriff reiner Er-

fahrung auseinanderfallen und ihr Zusammenfallen angenommen werden kann. Diese Fragestellung, ganz abgesehen davon, daſs beide Begriffe den nicht-legitimirten Begriff der Umgebungsbestandtheile enthalten, ist nach den vorausgegangenen Erörterungen unklar. Die Feststellung eines analytischen Begriffes reiner Erfahrung ist nicht gelungen. Ueber eine rein tautologische Definition ist A. nicht hinausgelangt. Eine positive Charakteristik ist vergeblich versucht worden. Die Fragestellung könnte also nur folgendermaaſsen lauten: giebt es überhaupt reine[1] Erfahrungen, deren Unabhängige (d. h. deren zugehörige Beschaffenheiten des Systems *C*) nicht durch die Umgebung complementär bedingt sind? Diese Fragestellung hätte weiter sofort dazu geführt zu untersuchen, welcher Antheil bei dem Zustandekommen der einzelnen Erfahrungsaussagen der Umgebung und welcher Antheil den im System *C* gelegenen Vorbedingungen zukommt. Damit sind wir wieder bei dem alten Problem der primären und secundären Qualitäten angelangt, bei der Binomie, wie ich sie in meiner erkenntniſstheoretischen Schrift zu begründen versucht habe.

Trotz der Unklarheit der Fragestellung ist im Einzelnen gerade dieser letzte Theil auch reich an richtigen und wichtigen erkenntniſstheoretischen Ergebnissen. Dabei hat die Darstellung, so seltsam es klingen mag, etwas Ergreifendes: sie wendet sich auch an das Gefühl und findet bei diesem wohl einen milderen Richter als bei dem kritischen Verstand. Aber auch der letztere wird vor Allem ein Hauptergebniſs anerkennen müssen, welches ich von meinem Standpunkt so ausdrücken möchte: unter dem fortgesetzten Einfluſs der Umgebungsbestandtheile kommen Beschaffenheiten des Systems *C* und dementsprechende Gedanken bezw. Aussagen (populäre Anschauungen, philosophische Systeme) zu Stande, welche sich nicht nur auf diesen oder jenen Umgebungsbestandtheil, sondern auf jeden beliebigen Umgebungsbestandtheil beziehen. Dies eben ist die Multiponibilität höchster Ordnung.[2] So entsteht der „Weltbegriff". Er deckt sich etwa mit dem, was ich (S. 97) als „allgemeinste Vorstellungen der

[1] Ich will dabei für „rein" die von Carstanjen (a. a. O. S. 59) gegebene Erklärung gelten lassen.

[2] Vgl. auch Wundt (a. a. O. S. 83), welcher sich namentlich gegen die präsumptive Einfachheit des Weltbegriffs wendet, während mir seine Allgemeinheit wesentlicher scheint.

Empfindungen und Empfindungsbeziehungen" bezeichnet habe. A. drückt dasselbe aus, wenn er von Aenderungsformen des Systems *C* spricht, welche von den denkbar meist sich wiederholenden Beschaffenheiten der Systeme *C* und der Umgebungsbestandtheile abhängig sind. Die Entwickelung eines solchen Weltbegriffes vollzieht sich im Individuum (ontogenetisch), aber auch in der Geschichte des ganzen Menschengeschlechtes [1] (phylogenetisch).

A. versucht auch (Nr. 1002 ff.) die historische Entwickelung des Weltbegriffes in drei Entwickelungsstufen (Nr. 1024 ff.) zu skizziren. Die Erkenntnifstheorie hat hieran kein unmittelbares Interesse. Wohl aber mufs sie Einspruch erheben, wenn A. die definitive Lösung des Welträthsels nur von einem Weltbegriffe erwartet, „welcher vollständig dem synthetischen und dem analytischen Begriffe reiner Erfahrung entspricht" (Nr. 1033). **Welchem** a n a l y t i s c h e n Begriff reiner Erfahrung soll der hypothetische Weltbegriff entsprechen? Etwa dem unklaren, den A. Nr. 931 ff. (siehe oben) vergeblich zu charakterisiren versucht hat? Die Unklarheit wird dadurch noch gröfser, dafs A. jetzt nochmals einen Versuch macht, den analytischen Begriff reiner Erfahrung zu charakterisiren. Hierbei habe ich die Schlufssätze von Nr. 1031 im Auge, deren wörtliche Anführung unerläfslich ist: „Diese Bedingungen genügen indefs auch dem analytischen Begriffe reiner Erfahrung; denn, da der Erfahrungs-Charakter (doch wohl der analytische ?!) von Systemänderungen abhängt, welche ihrerseits in Aenderungen peripherischer Sinnesorgane die nächste Bedingung ihrer Setzung haben, diese Bedingung aber durch das gewahrte Abhängigkeitsverhältnifs zu den Umgebungsbestandtheilen durchgehends erfüllt bleibt, so bleibt auch den Componenten jener abhängigen *E*-Werthe durchgehends die Charakteristik als Erfahrung gewahrt." Ist das wirklich derselbe analytische Begriff reiner Erfahrung, der Nr. 931 ff. u. Nr. 5 aufgestellt wurde? oder nicht vielmehr der synthetische in etwas anderem Umhang!? Die Berufung auf Nr. 509 f. u. Nr. 535 ff. ist ganz unstatthaft; denn die Abhängigkeit von Systemänderungen, welche ihrerseits in Aenderungen peripherischer Sinnesorgane die nächste Bedingung ihrer Setzung haben, kann doch keineswegs als allgemeines Merkmal des ana-

[1] Vielleicht ist auch das noch zu anthropistisch ausgedrückt.

lytischen Erfahrungsbegriffes gelten; denn es erwies sich nur für einen Theil der Erfahrung im analytischen Sinne als zutreffend. Die Lehre vom Zusammenfallen des synthetischen und des analytischen Begriffes reiner Erfahrung im Universalbegriff giebt nach meinem Dafürhalten dem Buch einen architectonischen Abschlufs auf Kosten der Klarheit, ja sogar der Universalbegriff selbst wird dabei verschoben. Es ist nicht richtig, dafs die Weltbegriffe (Nr. 1032) in dem Maafse, als sie, von beliebigen Anfangswerthen aus, sich dem Universalbegriffe annähern, auch dem synthetischen und dem analytischen Begriffe reiner Erfahrung entsprechen. Die höchste Multiponibilität, welche für den Universalbegriff charakteristisch ist (Nr. 973), läuft der ausschliefslichen Abhängigkeit von „Umgebungsbestandtheilen", welche für den synthetischen Erfahrungsbegriff charakteristisch ist und schliefslich auch für seinen unklaren Doppelgänger, den analytischen Erfahrungsbegriff charakteristisch sein soll, keineswegs einfach parallel. Der Universalbegriff ist nicht nur von den meist sich wiederholenden Beschaffenheiten der Umgebungsbestandtheile abhängig, sondern auch von den meist sich wiederholenden systematischen Vorbedingungen des Systems *C*.[1] Es liegt durchaus nicht im Interesse des Universalbegriffes, diese letzteren wegzulassen oder wenigstens in den Hintergrund zu stellen. Nach meinen Dafürhalten führt dies nur zu einer künstlichen Ignorirung der factisch vorhandenen Binomie.

Es bleibt also der Universalbegriff in zwei Beziehungen unhaltbar: erstens wird ihm eine Abhängigkeit von ganz hypothetischen Umgebungsbestandtheilen zugemuthet, welche als solche gewifs nicht zu dem Sich-Meist-Wiederholenden gehören, sondern hypothetische Vorstellungen darstellen, und zweitens wird zu Gunsten dieser Abhängigkeit sogar die Multiponibilität höchster Ordnung eingeschränkt. Dazu kommt die Unklarheit der Rolle des Systems *C* und des Nr. 863 ff. aufgetauchten Ichs. Ersteres ist uns in Wirklichkeit ebenso wie der Baum auch nur als *E*-Werth gegeben, letzteres ist nur eine sehr vieldeutige Vorstellung. Was bedeuten beide?

---

[1] Dafs Avenarius hier nicht etwa überall — wie Carstanjen a. a. O. 272 Anm. auf Grund von Nr. 62 behaupten zu können glaubt — das System *C* in den Umgebungsbestandtheilen eingeschlossen denkt, geht, wie mir scheint, aus der Fassung z. B. von Nr. 971 ganz unzweifelhaft hervor.

Vollständiger wird das Bild der Erkenntnifstheorie von Avenarius erst durch die Betrachtung seines zweiten Hauptwerkes **„Der menschliche Weltbegriff"**, welches 1891, 3 Jahre nach dem ersten Band und 1 Jahr nach dem zweiten Band der Kritik erschien, jedoch nach dem Zeugnifs Carstanjen's in manchen Theilen älter als die Kritik ist. A. beschäftigt sich hier nochmals mit dem Welträthsel, mit dem philosophischen Weltbegriff. Er will angeben, was aller Anschauung der Gesammtheit des Vorgefundenen gemeinsam ist. In der That aber ist das Buch gröfstentheils einer viel specielleren Aufgabe gewidmet, nämlich der erkenntnifstheoretischen Bewerthung der Aussagen der Mitmenschen. Gegenüber dem vorwiegend formalen Charakter der Kritik versucht A. hier eine materiale Lösung der erkenntnifstheoretischen Probleme.

Aus der Beweisführung im Einzelnen ist Folgendes hervorzuheben. Avenarius geht auch hier bei der Darstellung des natürlichen Weltbegriffs von der Stufenleiter „Sache — Nachbild — Gedanke" aus, deren Bedenklichkeit oben erörtert wurde. Auch hier wird ohne Weiteres vorausgesetzt, dafs Subjecte (ich, Mitmenschen) Umgebungsbestandtheile „vorfinden", ohne dafs dies Vorfinden näher präcisirt wird. Das Hauptproblem der Erkenntnifstheorie wird gar nicht discutirt, sondern eine bestimmte Lösung von Anfang an vorausgesetzt. Der erkenntnifstheoretische Fundamentalbestand ist nicht der, dafs ein oder gar mehrere Subjecte Sachen und Gedanken vorfinden, sondern ausschliefslich der, dafs Empfindungs- und Vorstellungsreihen gegeben sind. Jede Erkenntnifstheorie, welche nicht von diesem Fundamentalbestand ausgeht, geht am Hauptproblem der Erkenntnifstheorie vorüber. Aber, wird man einwenden, Avenarius will gar nicht den erkenntnifstheoretischen Fundamentalbestand, sondern nur den „natürlichen Weltbegriff" darstellen. Damit könnte man sich zufrieden geben, wenn nicht dieser natürliche Weltbegriff so sehr hypothetisch wäre. Was der „natürliche" Mensch meint, wenn er sagt: „hier ist ein Baum", ist noch sehr strittig. Es müfste doch erst noch untersucht werden, ob er damit etwas anderes meint als: ich s e h e, f ü h l e etc. hier einen Baum und kann ihn unter bestimmten Bedingungen noch öfters wieder sehen, fühlen etc.

Die Variation des natürlichen Weltbegriffs, welche A. nunmehr speciell untersucht, ist die von ihm sogenannte „Intro-

jection", durch welche „die natürliche Einheit der empirischen Welt nach zwei Richtungen gespalten wird: in eine Aufsenwelt und in eine Innenwelt, in das Object und das Subject" (Nr. 47). Diese Spaltung, diese Introjection soll dadurch zu Stande kommen, dafs das eine Individuum (*M*) in das andere (*T*) Wahrnehmungen, Denken, Gefühl und Wille „hineinlegt". Diese Thatsache ist zweifelsohne zuzugeben, nur vergifst A.[1], dafs seine empiriokritische Voraussetzung die Abspaltung transpsychischer Objecte in Gestalt der *R*-Werthe, welche dem vorfindenden Ich gegegenüber gestellt werden, bereits involvirt; die Introjection ist also nicht die alleinige Sünderin. Dadurch, dafs *M* nun, wie Avenarius es darstellt, den Standpunkt der Introjection verwechselt und auch sich selbst Wahrnehmungen etc. einlegt und Objecte gegenüberstellt, fügt *M* zu der empiriokritischen Voraussetzung, wie sie die Kritik der reinen Erfahrung darstellt, kaum etwas hinzu: die *R*-Werthe werden auch bei Avenarius als Object vorausgesetzt und in einen principiellen Gegensatz zu dem vorfindenden Individuum und den *E*-Werthen gestellt. Nur die grobe räumliche Trennung, die Introjection im wörtlichen Sinn hebt Avenarius auf, und hierin sehe ich allerdings ein unsterbliches Verdienst.

Die ausgezeichnete Darstellung der concreten Formen, in welchen sich die Introjection thatsächlich verwirklicht hat und noch verwirklicht (Nr. 55 ff.), ist erkenntnifstheoretisch belanglos. Um so wichtiger ist die Kritik der Introjection (Nr. 118 ff.), auf welche ich ausführlich eingehen will.

A. findet keinen Anlafs zu Bedenken, solange die Annahme der *E*-Werthe auch für *M* nichts weiter besagt, als dafs Bewegungen des Mitmenschen *T* im Sinne seiner eigenen Erfahrung in Beziehung zu Sachen und Gedanken stehen und mithin eine „mehr als nur mechanische Bedeutung" haben (Nr. 120). Die Annahme von *E*-Werthen wird für *M* „erst bedenklich", wenn der Inhalt dieser Annahme zu etwas principiell Anderem wird als der Inhalt seiner eigenen Erfahrung, bezogen auf ein zweites menschliches Individuum, und letzteres tritt unvermeidlich ein, wenn *M* die *E*-Werthe schlechthin in den Mitmenschen *T* hineinversetzt und damit behauptet, dafs das System *C* des Mitmenschen *T* die *E*-Werthe „habe" (Nr. 121). Zweifelsohne hat A. damit einen Krebsschaden vieler Erkenntnifstheorien, den Introjectionsfehler

[1] Nr. 111 erinnert er sich vorübergehend dieser Beziehung.

richtig aufgedeckt, während er den anderen Krebsschaden, die Projectionshypothese in vielen Punkten bestehen läfst. Zur Beseitigung des Introjectionsfehlers untersucht A., „was denn eigentlich das Haben der *E*-Werthe bedeute.“ Das negative Ergebnifs dieser Untersuchung ist zweifellos richtig: das Gehirn „hat“ die Gedanken nicht. Um so zweifelhafter ist, was A. an die Stelle setzt: die „empiriokritische Principialcoordination“. A. versteht hierunter die principielle Coordination (gleichwerthige Zuordnung) des Ich-Bezeichneten und eines Umgebungsbestandtheils.[1] Dieser „empiriokritische“ Befund ist jedoch unklar. A. sagt uns nicht, was er mit dem Ich-Bezeichneten und mit den Umgebungsbestandtheilen meint. Offenbar denkt er bei den letzteren an die „*R*-Werthe“ der Kritik. Diese „*R*-Werthe“ aber werden gar nicht vorgefunden, sondern nur Empfindungen und Vorstellungen, welche wir auf *R*-Werthe beziehen, oder — im Sinn von Avenarius Aussagen und Aussageinhalte, d. h. *E*-Werthe. Ich finde nicht den Umgebungsbestandtheil Baum vor, sondern meine nach Gröfse etc. sehr variable Empfindung „Baum“ und die zugehörige Vorstellung „Baum“. Ebenso wird nicht ein „Ich-Bezeichnetes“ schlechthin vorgefunden, sondern die Empfindung „mein Körper“ und die Vorstellung „mein Körper.“ Dazu kommen weitere Vorstellungen wie Ich-Vorstellung, Gott-Vorstellung, Kraft-Vorstellung etc., welche allenthalben sich einstellen. Die Analyse ergiebt, dafs alle diese Vorstellungen secundär aus den Empfindungen entstehen, hier und heute diese, dort und morgen jene. Die Aufgabe der Erkenntnifstheorie kann nur eine Kritik aller dieser Vorstellungen (Sach-Vorstellung, Ich-Vorstellung[2], Gott-Vorstellung, Kraft-Vorstellung etc.) sein. Der einzige Ausgangspunkt sind die gegebenen Empfindungen. Für die Auswahl unter den aus den Empfindungen gezogenen Vorstellungen giebt es nur e i n Kriterium: die bez. Vorstellungen müssen aus dem G e s a m m t bestand der Empfindungen ent-

[1] Man beachte auch die nicht ganz unwesentliche Differenz gegenüber Nr. 1 ff. der Kritik.

[2] Nr. 143 setzt Avenarius sehr schön auseinander, dafs das „Ich-Bezeichnete“ ganz im selben Sinn ein Gegebenes ist wie das als Baum Bezeichnete. Er hätte nur noch richtiger sich ausgedrückt, wenn er „das Ich-Bezeichnete“ als Vorstellung charakterisirt hätte und nicht als „Elementencomplex“ (Nr. 140), zu dem auch Erinnerungsbilder der Umgebung gehören (Nr. 141).

wickelt werden, sie müssen — in diesem Sinne — die allgemeinsten sein (vgl. Ps. Erkenntnifstheorie S. 92). Avenarius kommt daher denn auch in der That von seinem Standpunkt doch nicht über die Introjection und erst recht nicht über die Selbstintrojection hinaus. Die Introjection wird nur **scheinbar** beseitigt.

Dazu kommt eine weitere Lücke. A. führt mit Recht aus, dafs das Gehirn die Empfindungen und die Gedanken nicht „hat". Hingegen bleibt er uns eine Aufklärung schuldig über die besondere Rolle, welche das Gehirn bezw. das System *C* — auch nach Avenarius' Darstellung — nun eben doch einmal mit Bezug auf unsere Empfindungen und Vorstellungen spielt. Gerade durch die Ausschaltung der Introjection wird diese Frage brennend. Leider aber hat A. sich den Weg zu dieser Frage und ihrer Lösung verbaut. Indem er nämlich den Empfindungscharakter der Umgebungsbestandtheile übersah, ignorirte er ihre Variabilität, wie wir sie allenthalben unter dem Einflufs unseres Nervensystems beobachten. Ein grünes Glas vor meinem Auge, eine Chorioiditis in meinem Auge etc. ändert die Empfindungen. Zu der von A. Nr. 157 ganz richtig erörterten Einwirkung auf das System *C* kommt eine merkwürdige, den Dualismus immer wieder fordernde Rückwirkung des Systems *C* auf die Empfindungen. Natürlich ist A. diese Rückwirkung, d. h. diese Abhängigkeit der Empfindungen vom System *C*, nicht unbekannt, gelegentlich erwähnt er sie ausdrücklich, aber an der entscheidenden Stelle, im wichtigsten Zusammenhang übersieht er sie. Daher die Enttäuschung, welche wohl aufmerksame Leser bei Nr. 160 stets erfahren werden. Alle vorher besprochenen Fehler und Unklarheiten wirken hier zusammen. Da ist vor Allem der Umgebungsbestandtheil *R*. *R* ist z. B. für *M*, der einen Baum durch ein rothes Glas betrachtet, roth. Sieht auch *T* den Baum, so genügt es nicht für *T* die bez. Aenderung seines Systems C_T durch *R* einzusetzen, sondern erst mufs *R* selbst substituirt oder, wie ich es genannt habe, reducirt werden, d. h. der Einflufs des Nervensystems von *M* bezw. des rothen Glases vor *M*'s Auge, die rothe Farbe mufs eliminirt werden. Diese Reduction ist von entscheidender Bedeutung. A. hat sie nur deshalb übersehen, weil sein Umgebungsbestandtheil *R* ein Zwitter zwischen dem hypothetischen extrapsychischen Object und der *R*-Empfindung ist. Avenarius sagt uns wohl, dafs die

E-Werthe des Mitmenschen *T* nicht von *R*, sondern von den durch *R* hervorgerufenen Schwankungen des Systems C_T unmittelbar abhängig sind, aber er sagt uns nicht, dafs das *R*, welches die Schwankungen des Systems C_T hervorruft, ein reducirtes *R* ist, eine Reductionsvorstellung aus Empfindungen von *M*. Am nächsten kommt A. dem Problem in Nr. 162. Er erklärt hier selbst, dafs wohl im Allgemeinen die Annahme zulässig sei, dafs in den beiden Principialcoordinationen $\left(M \begin{Bmatrix} T \\ R \end{Bmatrix}\right)$ und $(T\ R)$ das Gegenglied *R* der Zahl nach eines sei, dafs aber darum „freilich noch nicht sofort die weitergehende Annahme zulässig sei, dafs das Gegenglied *R* in beiden Principialcoordinationen der Beschaffenheit nach dasselbe sei.“ Auf eine Kritik dieser weitergehenden Annahme geht er nicht ein. Das ist ja eben gerade das Problem: wir sehen uns gedrängt durch Eliminationen ein nicht nur numerisch identisches, sondern auch qualitativ identisches *R* vorzustellen; welche Eliminationen vollziehen wir dabei und was ist diese reducirte *R*-Vorstellung? Das sind zugleich die Fragen, welche ich zum Ausgangspunkt meiner Untersuchungen gewählt habe. Die Antwort ergab sich dahin, dafs die individuellen Empfindungen (Erlebnisse, das sinnlich lebhafte Vorgefundene) nach 2 Gesetzen reducirt werden, nach dem Gesetz der Causalformel und dem Gesetz der Parallelformel. Die Causalformel giebt an, wie das reducirte *R* auf das Nervensystem wirkt, die Parallelformel, wie dieses auf jenes im Sinn der specifischen Energie (im weitesten Sinn) zurückwirkt. Die individuellen *R*-Empfindungen sind die Resultanten dieses doppelten Processes und sind daher, wie auch Avenarius sagt, n i c h t i n unserem Gehirn. Die *R*'s haben durch die Reduction nicht etwa ihren psychischen Charakter verloren, sondern nur die Abänderung durch die individuellen Rückwirkungen der einzelnen individuellen *C*-Systeme (d. i. Nervensysteme). Die Vorstellung reducirter R's ist also nicht die Vorstellung einer nicht-psychischen (materiellen, extrapsychischen) Realität, sondern nur die Vorstellung einer von bestimmten individuellen Beziehungen befreiten Realität. Der Naturforscher substituirt aus heuristischen Gründen, der gewöhnliche Mensch um der Einfachheit des Ausdrucks willen eine neue „materielle“ Realität, die Erkenntnifstheorie mufs diese ablehnen.[1]

---

[1] Heymans (*diese Zeitschr.* 22, 222) versteht nicht, wieso sich die

Vielleicht hat Avenarius selbst gefühlt, dafs seine bis jetzt allein berücksichtigten beiden Hauptwerke über die Stellung der *R* und über das Verhältnifs der Schwankungen des Systems *C* zu den *E*-Werthen und über die Natur der letzteren und auch über das Verhältnifs der „vorfindenden Individuen“ noch keine genügende Auskunft geben und hat diese Lücke durch seine „Bemerkungen zum Begriff des Gegenstandes der Psychologie“[1] auszufüllen versucht. Auch in diesen Abhandlungen hält Avenarius fest, dafs sich die „Mannigfaltigkeit von thatsächlich Vorgefundenem“ in zwei Haupttheile scheidet, das Ich-Bezeichnete und die Umgebungsbestandtheile. Die Analyse des Ich-Bezeichneten soll ferner „ein Mehreres als einen reinen Mechanismus und mithin für meine Bewegungen eine mehr-als-mechanische Bedeutung ergeben“, welche Avenarius auch

---

fassung der reducirten Empfindungen als blofser Abstractionen aus den concreten Wahrnehmungen mit dem Zusammenwirken von reducirten Object- und *ν*-Empfindungen vor der concreten Wahrnehmung vereinbaren lasse. Darauf mufs ich einfach erwiedern, dafs alle unsere metaphysischen, erkenntnifstheoretischen, religiösen Vorstellungen nur Abstractionen aus den concreten Empfindungen, also Vorstellungen sind. Auch die von mir vertretene Vorstellung, dafs in den concreten Empfindungen reducirte, allgemeine (d. h. von den individuellen Rückwirkungen der individuellen Nervensysteme befreite) Empfindungen (d. h. psychische Realitäten) enthalten sind, ist und bleibt nur eine Vorstellung, aber selbstverständlich stelle ich mir nicht vor, dafs diese reducirten Empfindungen etwa wieder als Vorstellungen oder Abstractionen in meinen concreten Empfindungen enthalten sind, sondern als reducirte Empfindungen. Ich wollte nur dem skeptischen Standpunkt treu bleiben, dafs auch meine Reductionen wie alle anderen Speculationen nur Vorstellungen sind, die wir aus den Empfindungen abstrahiren: ich wollte ihre ihnen wie allen erkenntnifstheoretischen etc. Vorstellungen allezeit anhaftende Entstehungsweise betonen. Wenn ich mir vorstelle, dafs morgen ein Blitz irgendwo zündet oder gestern gezündet hat, so will ich damit nicht sagen, dafs der Blitz nur als Vorstellung gezündet hat oder zünden wird. Oder: wenn ich mir vorstelle, dafs die Erde vor Jahrmillionen eine glühende Kugel war oder nach Jahrmillionen völlig erkaltet sein wird, so will ich damit nicht sagen, dafs die Erde als Vorstellung beides erlebt, sondern nur, dafs die entsprechende Empfindung mir fehlt. Dasselbe gilt auch von meinen reducirten Empfindungen: als solche werden sie nie erlebt, meine concreten Empfindungen sind immer von ihnen verschieden. Ich kann und — wie ich glaube — mufs mir nur die Vorstellungen solcher reducirter Empfindungen bilden.

[1] *Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 18, S. 137 und 400 (1894) sowie 19, S. 1 und 129 (1895).

als „amechanisch“ bezeichnet. Wenn auch Avenarius bei allen diesen Aufstellungen zunächst nur „seinen natürlichen Weltbegriff“ zu schildern angiebt und es dem Leser „überläfst, ob und inwieweit er das, was er (Avenarius) von sich aussagt, als auch für sich (den Leser) gültig anerkennt“, so geht doch aus dem Zusammenhang hervor, dafs Avenarius diesen Aufstellungen eine allgemeinere Gültigkeit vindicirt. Nun kann man wohl zugeben, dafs der thatsächliche und allgemeingültige erkenntnifstheoretische Fundamentalthatbestand, wie ich ihn dargestellt habe, also die Gesammtreihe der Empfindungen und Vorstellungen (mitsammt ihren Gefühlstönen) von vielen Individuen in ein Ich-Bezeichnetes und in eine Umgebung zerlegt wird, dem ist aber sofort zuzufügen, dafs diese Zerlegung sehr schwankt, dafs die Grenze zwischen dem Ich-Bezeichneten und der Umgebung bald hier bald dort gezogen wird, und dafs von vielen Individuen aufser dem Ich-Bezeichneten und der Umgebung noch anderes als coordinirt unterschieden wird (z. B. Gott) und dafs wir sehr häufig bei unserem Empfinden und Denken unser Ich nicht hinzudenken.[1] Es ist also eine kritische Prüfung einer solchen Unterscheidung ganz unerläfslich. Diese Unterscheidung mufs scharf, für alle Menschen verständlich und durchführbar sein; ferner mufs ein die beiden Classen unterscheidendes Merkmal angebbar sein; sonst behält die Unterscheidung, wenn sie auch noch so verbreitet ist, nur Interesse als häufig auftretende Unterschiedsvorstellung innerhalb der Reihe, d. h. also wegen ihres Vorkommens; aber nicht als verwerthbare Classification wegen ihrer erschöpfenden und allgemeinen Beziehung zu allen Gliedern der Gesammtreihe. Diese Anforderungen erfüllt die Unterscheidung der Gesammtreihe in Empfindungen und Vorstellungen, nicht aber die Unterscheidung in Ich-Bezeichnetes und Umgebungsbestandtheile. Avenarius wird hiergegen einwenden, dafs diese letztere Unterscheidung doch wenigstens für einige Menschen, z. B. ihn selbst zu Recht besteht und also trotz ihrer Unzweckmäfsigkeit doch, da sie nicht geradezu falsch ist, auch als Ausgangspunkt in Betracht gezogen werden **kann.** In der That kann man auch von dieser Avenarius'schen „empiriokritischen Principialcoordination“ aus-

---

[1] Diesen Punkt hat auch Wundt in seiner Kritik des Empiriokriticismus hervorgehoben, *Philos. Stud.* **13**, 43.

gehen, nur mufs man dann wegen der Unbestimmtheit und Unzweckmäfsigkeit des Ausgangspunktes bei den weiteren Schritten doppelt vorsichtig sein, zumal auch die Namen „Ich-Bezeichnetes" und „Umgebungsbestandtheile" leicht zu falschen Folgerungen verführen. Diese Vorsicht aber hat Avenarius in einem Hauptpunkt versäumt, nämlich, wenn er weiterhin bei der Analyse des Ich-Bezeichneten ein Amechanisches d. h. „ein Mehreres als einen reinen Mechanismus" zu finden behauptet. — Was versteht Avenarius unter „Mechanismus" und „mechanisch"? Man wird in den beiden Hauptwerken [1] vergeblich nach einer genaueren Erklärung suchen, dagegen giebt Avenarius eine solche in Nr. 30 ff.[2] seiner Bemerkungen zum Begriff des Gegenstandes der Psychologie. Meine Bewegungen, sagt Avenarius, haben eine mechanische Bedeutung, insofern die Bewegungen meiner Glieder wieder die Bewegungen anderer Sachen im Sinn des Gesetzes der Erhaltung der Energie zur Folge haben, dagegen eine amechanische Bedeutung [3], sofern sie zugleich z. B. eben ein „Gefühltes" sind, mit welcher Bestimmung nicht eo ipso diejenige einer mechanischen Arbeitsleistung verbunden ist. Diese Sätze enthalten eine Fülle von Hypothesen, deren sich gerade die Erkenntnifstheorie enthalten soll. Vor Allem ist im Auge zu behalten, dafs das Ich-Bezeichnete und die Umgebungsbestandtheile nur „Erlebnisse" sind. Von einem Ich, das erlebt, und von einem Baum, der erlebt wird oder gar auch existirt, wenn er nicht erlebt (z. B. gesehen) wird, wissen wir noch garnichts. In dem Fundamentalthatbestand sind u. A. noch alle die sog. Täuschungen enthalten, welche wir erst nachträglich corrigiren: der Baum wird kleiner, wenn wir uns entfernen, der Stein ist

---

[1] Vgl. der menschliche Weltbegriff Nr. 12 und 120.

[2] Vgl. auch Nr. 157 und 148.

[3] Carstanjen behauptet in seiner Antikritik (*Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos.* 22, 1898; 69) unter Berufung auf Nr. 27 der Bemerkungen z. Begr. d. Gegenst. d. Psych., dafs Avenarius gesagt habe, thatsächlich komme den mitmenschlichen Bewegungen nur eine mechanische Bedeutung zu, die amechanische legten wir ihnen erst bei. Mit dem Wortlaut von Nr. 27 stimmt dies doch wohl nicht überein, da Avenarius den mitmenschlichen Bewegungen die amechanische Bedeutung insofern abspricht, als sie „nur von meinem örtlichen Standpunkt aus als Vorgefundenes betrachtet werden." Sowohl die mechanische als die amechanische Bedeutung der menschlichen Mitbewegungen ergiebt sich also jeweils nach dem Standpunkt der Betrachtung.

wärmer, wenn unsere eigene Hand kalt ist, die Umgebung ist gelb, wenn wir eine Santonindosis verschluckt haben u. s. f. Gerade die Anwesenheit solcher „Täuschungen“ ist für den Fundamentalthatbestand charakteristisch. Für diesen unreducirten Fundamentalthatbestand nun existirt kein Gesetz der Erhaltung der Energie, weder für denjenigen Theil, den A. als Umgebungsbestandtheil bezeichnet, noch innerhalb des Ich-Bezeichneten. Avenarius übersieht an dieser Stelle wiederum ganz, dafs erst complicirte Reductionen erforderlich sind, bevor das Gesetz der Erhaltung der Energie nachgewiesen werden kann. Ohne diese Reductionen ausgeführt zu haben, kann man weder bei den Umgebungsbestandtheilen noch bei dem Ich-Bezeichneten von mechanisch oder amechanisch sprechen. Führt man aber diese Reductionen aus, so ergiebt sich auch bei den Umgebungsbestandtheilen eine amechanische Bedeutung neben der mechanischen. Solange ich dem Baum-Erlebnifs seine grüne Farbe belasse und das Grün nicht durch mechanische Vorgänge ersetze d. h. eben die Baumempfindung reducire, kann ich das Gesetz der Erhaltung der Energie nicht nachweisen. Es ist also mit den Umgebungsbestandtheilen nicht anders als mit dem Ich-Bezeichneten. Wohl aber ergiebt sich bei Berücksichtigung dieser Reductionen eine Sonderstellung für unsere Erinnerungsbilder oder Vorstellungen, insofern diese Träger der Reductionen sind, aber selbst als solche keiner weiteren Reductionen (im passiven Sinn) fähig sind.[1] Man gelangt also auch vom Standpunkt der „empiriokritischen Principialcoordination“ von Avenarius aus zu der von mir an die Spitze der Analyse des Fundamentalthatbestands gestellten Unterscheidung von Empfindungen und Vorstellungen und zu Reductionsvorstellungen der ersteren, d. h. Zerlegung der Empfindungen und zwar aller Empfindungen in zwei Componenten entsprechend der Causal- und der Parallelformel.

Avenarius behauptet zunächst, wie sich aus Nr. 26 ergiebt,

---

[1] Wir müssen an Stelle der Vorstellungen die Empfindungen setzen, und auf die letzteren beziehen sich unsere Reductionen. Thatsächlich ausführbar ist diese Umwandlung der Vorstellungen in Empfindungen nicht. Es ist der inverse Procefs der Abstraction und kann als Sensification bezeichnet werden. Ein pathologisches Beispiel bietet die Hallucination. Durch technische oder künstlerische Darstellung wird sie auf Umwegen erreicht.

dafs das ganze Ich-Bezeichnete ein Mehreres als einen reinen Mechanismus darstellt; für seine weitere Untersuchung kommt es ihm aber hauptsächlich auf die amechanische Bedeutung eines Theils des Ich-Bezeichneten, nämlich „meiner Bewegungen“ an. Zu Gunsten der amechanischen (d. h. also nicht-nur-mechanischen) Bedeutung der letzteren führt er in erster Linie an, dafs meine Bewegungen nicht nur Arbeit leisten, sondern auch gefühlt werden. Dabei erfahren wir jedoch nicht, was dies „gefühlt werden“ bedeutet. Alle primären Erlebnisse „werden gefühlt“, d. h. von diesem oder jenem Sinnesorgan vermittelt. In diesem Sinn wird auch die Arbeitsleistung meiner Bewegungen „gefühlt“, und das Gesetz von der Erhaltung der Energie beruht nur auf solchen „gefühlten“ Wahrnehmungen. Die soeben besprochene Vernachlässigung unserer Reductionen rächt sich hier wiederum. Weiter beruft sich A. zu Gunsten der amechanischen Bedeutung meiner Bewegungen auch auf ihre Beziehungen zu Lust-Unlust, Gedanken, Bedürfnissen etc. (Nr. 31), die keine mechanische, unter dem Gesetz der Erhaltung der Energie stehende Arbeit leisten, so wie dies meine Bewegungen thun (Nr. 32). Hiergegen ist nur anzuführen, dafs eine Beziehung eines Vorgangs *a* zu amechanischen Vorgängen doch wohl noch nicht eine amechanische Bedeutung des Vorgangs *a* beweist. Gerade die Bewegungen meines Körpers stehen erkenntnifstheoretisch den Umgebungsbestandtheilen viel näher als den Erinnerungsbildern oder Vorstellungen, deren Sonderstellung wir anerkannt haben.

Die folgenden Argumentationen von Avenarius gegen die Introjection (Nr. 35—63) sind vollständig correct. Nur wenn er glaubt, mit der Introjection auch den Gegensatz zwischen Subject und Object aufgehoben zu haben, irrt er. Dieser Gegensatz wird nur etwas verdeckt. Centralglied und Gegenglied sind schliefslich doch nur andere Namen für Subject und Object. Ich kann durchaus nicht finden, dafs, wie Avenarius Nr. 55 Anm. annimmt, die Introjection für diese Gegenüberstellung wesentlich ist. Ich glaube vielmehr, dafs erst durch meine Einführung der *ν*-Empfindungen diese Gegenüberstellung, s o w e i t sie unzutreffend ist, wirklich beseitigt worden ist.

Avenarius führt sein Ich-Subject[1] durch ganz ähnliche

[1] Wundt, *Philosophische Studien* 12, 1896; 319 hat, wie mir scheint, die allgemeine Grundanschauung der immanenten Philosophie nicht richtig

Hinterthüren ein wie so viele Metaphysiker. Die verdächtige Hinterthür ist bei Avenarius die „volle Erfahrung“. Avenarius bemerkt wohl, dafs in zahlreichen Erfahrungen — als Erfahrung wird Nr. 66 viel präciser als in den Hauptwerken einfach das „Vorgefundene“ bezeichnet — das Ich-Bezeichnete fehlt. Darum scheidet er solche Erfahrungen einfach aus, indem er Nr. 72 den ganz künstlichen Begriff einer „im vollen Sinne concreten“ oder „vollen“ Erfahrung construirt. Um als „voll“ gelten zu können, mufs die Erfahrung nach Avenarius zwei Bedingungen erfüllen. Sie mufs erstens ein Individualbegriff sein, und zweitens mufs der Inhalt der Erfahrung „ohne Abstractionen auch in dem Sinn gesetzt sein, dafs darin nicht von analytisch bestimmbaren Inhalten, welche in ihr eingeschlossen sind, abstrahirt worden ist“. Gerade gegen die zweite Bedingung erheben sich schwere Bedenken. Diese volle Erfahrung enthält, wie Avenarius selbst sagt, „auch alles das, was an ihr wohl unterschieden werden kann, was aber nicht geschieden vorkommt; was in ihr wohl übersehen werden kann, aber nie ganz fehlt“. Warum läfst Avenarius die Erfahrung, den empiriokritischen Befund nicht so, wie er ist? Warum unterscheidet er gewissermaafsen eine Erfahrung erster Classe, die *volle* Erfahrung, und eine Erfahrung zweiter Classe, die *partielle* Erfahrung? Wer soll entscheiden, ob eine thatsächliche Erfahrung dieser oder jener Classe angehört, ob an ihr noch etwas und was an ihr fehlt? Aus der weiteren Darstellung (Nr. 73 ff.)[1] ergiebt sich, dafs nach Avenarius die Erfahrungen des gewöhnlichen Sprachgebrauchs gröfstentheils wegen dieser oder jener Abstractionen als partiell gelten müfsten. Die Erfahrung „der Zucker schmeckt süfs“ soll partiell sein, weil sie vom menschlichen Individuum, das den Zucker geniefst, und von der Lust oder Unlust beim Geschmack des Süfsen absieht. Man darf doch hier Avenarius fragen, warum einer Erfahrung, die beispielsweise allein im Süfsgeschmack

---

wiedergegeben, wenn er den Gegensatz zwischen dem denkenden Ich und dem Empfindungsinhalt als einen wesentlichen Bestandtheil der immanenten Lehre betrachtet. Wesentlich ist nur für die letztere, dafs aufser dem gegebenen Bewufstseinsinhalt keine andere *qualitativ* verschiedene Realität angenommen wird.

[1] Ich vermuthe übrigens am Schlufs des 1. Absatzes von Nr. 78 einen Druck- oder Schreibfehler. Der Sinn wird durch die gehäuften Negationen entstellt.

besteht, gewaltsam noch solche Ergänzungen aufgenöthigt werden sollen, und wo die Grenze für solche Ergänzungen gegeben ist. Was meint ferner Avenarius mit den Abstractionen, welche die Erfahrungen des gewöhnlichen Sprachgebrauchs „enthalten" sollen? Meint er Abstractionen, die thatsächlich einmal bei dem Erfahrenden stattgefunden haben, dann mufs ich sagen, dafs in dem angeführten Beispiel die Vorstellung des den Zucker geniefsenden menschlichen Individuums nicht nachträglich weggelassen, sondern vielmehr nachträglich zugefügt worden ist; denn der erste Süfsgeschmack des Kindes war gewifs nicht von der Vorstellung eines den Zucker geniefsenden Individuums begleitet. Oder meint Avenarius Abstractionen von Nebenempfindungen[1] oder Nebenvorstellungen, die bei entsprechender Aufmerksamkeit und Ausdehnung der Beobachtung stets neben der ausgesagten Empfindung („der Zucker schmeckt süfs") nachgewiesen werden können und deshalb mitgedacht werden müssen? Dann aber würden zu diesen Abstractionen auch die Geschmackspapillen und ihre feinsten mikroskopischen Structuren gehören, und die volle Erfahrung würde niemals gegeben sein. Ich frage daher nochmals: wo ist die Grenze? und wer schützt uns davor, dafs das Fehlen dieser oder jener hypothetischen Vorstellung, welche wir z. B. gewohnheitsmäfsig oft früher an die ausgesagte Empfindung geknüpft haben, es sei nun die Annahme eines empfindenden Ich oder in bestimmter Weise zusammengesetzter Zuckermoleküle, als eine Abstraction gedeutet wird, die wir schleunigst revociren müssen, und dafs uns schliefslich als „volle" Erfahrung nun eine mit Hypothesen versetzte Erfahrung bescheert wird.

In der That bewahrheitet sich diese Befürchtung bei Avenarius durchaus. Nr. 77 wird unter dem Deckmantel der vollen Erfahrung das Ich-Subject und die Umgebung eingeführt. Jede volle Erfahrung gliedert sich, heifst es da, in zwei Hauptbestandtheile, das Ich-Bezeichnete und die Umgebung. Es wird also vorausgesetzt, dafs das Ich-Bezeichnete zu den Inhalten gehört, von welchen bei den partiellen Erfahrungen des gewöhnlichen Sprachgebrauchs oft abstrahirt wird. Würde Avenarius uns

---

[1] Das Vorwort „Neben-" soll hier keine Unterordnung ausdrücken, sondern nur das Auftreten neben, d. h. zugleich mit der ausgesagten Empfindung („der Zucker schmeckt süfs").

sagen: ich will eine Erfahrung, welche in diese beiden Glieder zerfällt, als volle Erfahrung bezeichnen, so könnte man sich, wie jede Terminologie, so auch diese schliefslich trotz der Gefahr arger Mifsdeutungen noch gefallen lassen. Aber Avenarius will, wie der Zusammenhang und der Wortlaut ergiebt, mehr sagen, nämlich dafs auch in den Erfahrungen, welche das Ich-Bezeichnete nicht enthalten, dieses Ich-Bezeichnete nur in Folge einer Abstraction fehlt und zu ergänzen ist. Ausdrücklich sagt Avenarius (Nr. 78), eine Erfahrung „Umgebung" komme nicht vor, ohne dafs in dieser Erfahrung das Ich-Bezeichnete „eingeschlossen" wäre. Das wäre aber doch erst noch nachzuweisen. Die Berufung auf Nr. 21 (in Nr. 77) ist nicht stichhaltig. In Nr. 21 hat A. behauptet[1], dafs der thatsächlich vorgefundene Bestandtheil seines natürlichen Weltbegriffes in Ich-Bezeichnetes und Umgebung zerfällt, jetzt will er in Nr. 21 nachgewiesen haben[2], dafs jede volle Erfahrung eine zunächst zweifach bestimmte Mannigfaltigkeit sein mufs, welche sich in Ich-Bezeichnetes und Umgebung gliedert. Da hat sich doch zwischen den Seiten der harmlose Satz des § 21 in sehr bedenklicher Weise umgestaltet. An keiner Stelle hat Avenarius ein klar unterscheidendes Merkmal oder eine scharfe Grenzbestimmung zwischen dem Ich-Bezeichneten und der Umgebung gegeben, an keiner Stelle die Triftigkeit dieser Gliederung begründet. In dieser Beziehung tritt er fast ebenso dogmatisch auf, wie irgend ein Systembildner, der den Gegensatz „Subject — Object" oder „Psychisch — Materiell" ohne Weiteres als gegeben ansieht. Er kehrt damit auch in dieser neuesten Abhandlung auf den principiellen Anfangsstandpunkt zurück, den er in der Kritik der reinen Erfahrung und namentlich im Weltbegriff eingenommen hatte.

Es verlohnt sich noch etwas näher zu verfolgen, wie A. die Abgrenzung des Ich-Bezeichneten gegen die Umgebung versucht hat. Gemeinsam im logischen Sinn soll dem Ich-Bezeichneten und den Umgebungsbestandtheilen in gewissem Umfang die allgemeine Bestimmung als „Sache" oder „Sachhaftes" sein (Nr. 80). Ich vermag diesen Satz nicht mit Nr. 509 ff. der

---

[1] Der gesperrte Druck in diesem Satz stammt von mir.

[2] Im Text heifst es: wir „wissen" nun schon.

Kritik der reinen Erfahrung in Uebereinstimmung zu bringen. Dort (Kr. d. r. Erf. Nr. 509) sind es die Abhängigen der peripherisch bedingten Aenderungen des Systems *C*, welche als Sachen gesetzt sind, mithin nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch die Empfindungen oder Wahrnehmungen. Die Erinnerungsbilder oder Vorstellungen sind jedenfalls nach der dort gegebenen Definition von der Sachhaftigkeit ausgeschlossen. Jetzt (Nr. 80) wird die Sachhaftigkeit auch dem Ich-Bezeichneten ganz allgemein zugesprochen; zu diesem Ich-Bezeichneten gehören aber auch die Gedanken (Nr. 22 u. 81); also wären diese nun auch sachhaft?! Doch man wird den Satz des Avenarius vor diesem Widerspruch vielleicht dadurch bewahren wollen, dafs man seine Worte „in gewissem Umfang" als eine Einschränkung auffafst. Avenarius könnte gemeint haben, dafs nur einem Theil des Ich-Bezeichneten die Sachhaftigkeit mit den Umgebungsbestandtheilen gemeinsam ist. Dann kann jedoch erstens von einer logischen Gemeinsamkeit nicht mehr gesprochen werden, und zweitens wird damit zugegeben, dafs die natürliche Grenze nicht zwischen dem Ich-Bezeichneten und den Umgebungsbestandtheilen, sondern zwischen dem Sachhaften, als Sache Gesetzten und den Gedanken oder — nach meiner Bezeichnungsweise — zwischen Empfindungen und Vorstellungen verläuft, dafs sie also mitten durch das Ich-Bezeichnete hindurchgeht.

Aufserdem ist es höchst befremdlich, dafs die Bestimmung als Sache oder Sachhaftes nun den *R*-Werthen zugeschrieben wird, während sie in der Kritik den *E*-Werthen zukam.

Auch scheint mir unzweifelhaft, dafs A. noch in einer anderen Beziehung seinen Standpunkt bezüglich des Ich-Bezeichneten etwas verschoben hat. In der Kritik der reinen Erfahrung wird der menschliche Leib und speciell auch das System *C* nicht so schlechthin zum Ich-Bezeichneten gerechnet wie in den Bemerkungen zum Begriffe des Gegenstandes der Psychologie. Vgl. z. B. Kritik Nr. 62 und Carstanjen l. c. S. 272 Anm. In der Kritik der reinen Erfahrung schimmert die richtige Grenzlinie noch öfter durch, Avenarius bleibt sich noch theilweise bewufst, dafs der Leib einschliefslich des Systems *C* uns zunächst durchaus in derselben oder sehr ähnlichen Weise gegeben ist wie die Umgebungsbestandtheile, nämlich in Gestalt von sinnlich lebhaften Empfindungscomplexen. In den Be-

merkungen tritt diese Erkenntnifs schon ganz in den Hintergrund.

Wenn nach diesen Ausführungen das gemeinsame Merkmal, welches A. für das Ich-Bezeichnete und die Umgebungsbestandtheile angiebt, schon höchst zweifelhaft ist, so gilt dies noch mehr von dem Unterschied, welchen er zwischen beiden aufstellt (Nr. 81). Dieser Unterschied läuft nämlich darauf hinaus, dafs in der Erfahrung „Ich" weit mehr Erfahrungen eingeschlossen seien als in der Erfahrung „Baum", „Stein" u. s. f. Also der einzige Unterschied, den A. für seine principielle Hauptgliederung angiebt, ist ein quantitativer. Und wie schwach begründet ist noch dazu dieser quantitative Unterschied! Dadurch, dafs Avenarius das gesammte Ich-Bezeichnete einem einzelnen Umgebungsbestandtheil, wie Baum oder Stein gegenüberstellt, wird einen Augenblick ein solcher quantitativer Unterschied vorgetäuscht. Sobald ich mir aber die Gesammtheit meiner Sachempfindungen, d. h. der Umgebungsbestandtheile vergegenwärtige und ihr die karge Zahl meiner Vorstellungen, Gefühle u. s. f. gegenüberstelle, so wird das Resultat des Vergleichs schon sehr zweifelhaft. Und ein solch zweifelhafter quantitativer Unterschied soll eine principielle Zweitheilung des erkenntnifstheoretischen Fundamentalthatbestandes begründen können?! Gerade aus diesem verunglückten Versuch einer Unterschiedsbegründung mufs man schliefsen, dafs die Avenarius'sche Zweitheilung nicht richtig ist, d. h. vor Allem nicht im Stande ist, erkenntnifstheoretisch weiter zu führen.

Die Avenarius'sche Principialcoordination „Ich-Bezeichnetes und Umgebungsbestandtheile" kann daher nicht als „die allgemeinste formale Bestimmung der vollen Erfahrung ihrer allgemeinen Form nach" (Nr. 90) anerkannt werden, wenn man unter der vollen Erfahrung nicht geradezu eben ausschliefslich die Erfahrung versteht, wo gelegentlich einmal — z. B. bei Avenarius selbst — diese Gegenüberstellung von einem Menschen gedacht wird. Unter keiner Bedingung aber darf man die Erfahrungen des gewöhnlichen Sprachgebrauchs sämmtlich als die „materialen Bestimmungen" dieser vollen Erfahrung (Nr. 91) bezeichnen. Der Nachweis, dafs in diesem Sinne die gewöhnlichen Erfahrungen alle der Avenarius'schen Principialcoordination subsumirt werden können, ist nicht geführt.

Die weitere Ausführung der Lehre von den partiellen Er-

fahrungen verwickelt Avenarius in neue Schwierigkeiten. Er theilt die partiellen Erfahrungen ein in Elemente bezw. Elementencomplexe und Charaktere. Ich will hier mich nur gegen die Avenarius'sche Besprechung der ersteren wenden, weil sie für die Erkenntnifstheorie unmittelbar bedeutsam ist. Die Elemente theilt Avenarius nämlich, je nachdem sie sachhaft oder gedankenhaft sind, in die „körperlichen Dinge“ und die „nichtkörperlichen Dingerinnerungen und -phantasien“ (Nr. 93). Hier erhebt sich nun die Frage, was A. unter den körperlichen Dingen versteht: die Empfindungserlebnisse selbst mit allen ihren sogenannten subjectiven Zuthaten und Täuschungen (also die Empfindungen meiner Erkenntnifstheorie) oder Dinge, die von diesen Empfindungen verschieden sind? Im letzteren Fall hat Avenarius ganz vergessen uns zu erläutern, wieso er zu diesen „Dingen“ kommt. Die Reductionen und Eliminationen werden übergangen. Man wird vielleicht im Hinblick auf die Kritik der reinen Erfahrung die Meinung von Avenarius dahin erläutern wollen, dafs wir die Empfindungserlebnisse „als Sachen setzen“. Aber auch damit ist nichts gebessert. In der Kritik der reinen Erfahrung werden die Sachen nur charakterisirt durch ihre Abhängigkeit von direct peripherisch beanspruchten Partialsystemen (Nr. 509). Sie sind noch ganz mit unseren uncorrigirten Empfindungserlebnissen identisch. Das „setzen“ wird gar nicht näher erläutert. Man wird sich also wohl doch zu der anderen Alternative entschliefsen müssen, dafs A. mit den körperlichen Dingen unsere uncorrigirten Empfindungserlebnisse meint. Dann aber ist ganz unverständlich, mit welchem Recht er dieselben ausschliefslich den Naturwissenschaften zuweist und vom Gegenstand der Psychologie ausschliefst. Warum sollte die Empfindungslehre ganz der Psychologie entzogen werden? Nach meiner Auffassung ergiebt die Analyse der Empfindungserlebnisse zwei Bestandtheile: einen dem Causalgesetz unterworfenen Reductionsbestandtheil, mit dem sich die Naturwissenschaften beschäftigen, und einen dem Parallelgesetz folgenden subjectiven d. h. von individuellen ν-Empfindungen abhängigen Bestandtheil, mit dem sich die Psychologie beschäftigt. Avenarius begnügt sich nicht vom Gegenstand der Psychologie Abhängigkeit vom aussagenden Individuum zu fordern (Nr. 101), sondern er verlangt auch Gedankenhaftigkeit. Offenbar kam A. zu dieser Forderung, weil er die Erfahrung der Pendelschwingungen, der Fallgesetze

und anderer Empfindungsthatsachen mit Recht aus der Psychologie fernhalten wollte. Aber dabei hat er vergessen, dafs in den Empfindungserlebnissen (ebenso wie in den Erinnerungen) auch ein vom aussagenden Individuum abhängiger Factor steckt, von dem die Naturwissenschaft bei ihren Gesetzen geradezu absieht. Unbemerkt haben sich für AVENARIUS die Empfindungserlebnisse doch in rein materielle Dinge verwandelt. Die weiteren Ausführungen Nr. 103—106 berühren darum so seltsam, weil die Gedankenhaftigkeit, die kurz vorher (Nr. 101) noch von dem Gegenstand der Psychologie als Bedingung gefordert wurde, nun plötzlich weggelassen wird. In der Kritik der reinen Erfahrung wird man solche Inconsequenzen nicht finden.[1] Die Definition des Gegenstandes der empirischen Psychologie, wie sie Nr. 111 und 113 gegeben wird, erwähnt ebenfalls die Gedankenhaftigkeit nicht und beschränkt sich mit Recht auf die individuelle Abhängigkeit bezw. die Abhängigkeit vom System *C*. Man kann nur zweifeln, ob es nützlich ist die letztere Abhängigkeit an die Stelle der ersteren zu setzen.

A. glaubt freilich mit diesen Erörterungen seinen Weltbegriff vom metaphysischen Dualismus befreit zu haben. „Der absolute Gegensatz von Leib und Seele, Materie und Geist, kurz von Physischem und Psychischem" soll nunmehr ausgeschaltet sein. In der That ist jedoch die Ausschaltung dieses Gegensatzes AVENARIUS nicht gelungen. Etwas verschleiert kehrt derselbe Gegensatz wieder in der Unterscheidung des Ich-Bezeichneten und der Umgebungsbestandtheile, in der Unterscheidung der *R*-Werthe und der *E*-Werthe, in der Unterscheidung des Amechanischen und des Nur-mechanischen und in der Unterscheidung der Sachen und der Gedanken. Wir haben gegen den e i n e n Gegensatz des Materiellen und Psychischen vier noch dazu nicht klar von einander geschiedene Gegensätze eingetauscht.

A. gründet seinen Anspruch den Gegensatz zwischen Psychischem und Physischem ausgeschaltet zu haben auf ein seltsames Argument (Nr. 119). „Innerhalb der geläuterten vollen Erfahrung giebt es, sagt AVENARIUS, Psychisches-Materie im metaphysischen absoluten Begriff nicht, weil die Materie in

---

[1] Dabei ist zuzugeben, dafs A. durch das Wörtchen „scheint" in Nr. 94 sich einen Rückzug offen gehalten hat.

jenem Begriff nur ein Abstractum ist: sie wäre die Gesammtheit der Gegenglieder unter Abstraction von jedem Centralglied." Die volle Erfahrung, jetzt sogar die „geläuterte" volle Erfahrung war ein gekünstelter, anfechtbarer Begriff. Weil nun hypothetisch jede partielle Erfahrung zu einer solchen vollen ergänzt werden kann, versichert A., wo eine partielle Erfahrung wie Materie vorliege, habe eine Abstraction stattgefunden, und nennt deshalb eine solche Materie im metaphysischen absoluten Begriff ein Unding. In dem Ergebnifs stimme ich völlig überein, die Gründe aber, welche Avenarius hier vorbringt, sind nicht stichhaltig.

Dafs in seinem System der Gegensatz „E-Werthe und R-Werthe" und der Gegensatz „Ich-Bezeichnetes und Umgebungsbestandtheile" in den meisten Punkten dem vermeintlich ausgeschalteten Gegensatz „Psychisches und Physisches" entspricht, scheint Avenarius entgangen zu sein. Wohl aber fühlt er selbst, dafs der von ihm acceptirte Gegensatz „Sachhaftes und Gedankenhaftes" (zwischen dem Baum als körperlichen Ding und dem Baum als nicht-körperlichen Gedanken) den alten Gegensatz zwischen Physischen und Psychischen doch wieder ins Leben zu rufen scheint (Nr. 121 ff.), und versucht darum ausdrücklich nachzuweisen, dafs dieser Unterschied durchaus nicht derjenige ist, welcher Physisches und Psychisches absolut scheidet. In der That hat auch dieser Unterschied zwischen dem Sachhaften „Baum" und dem Gedankenhaften „Baum" mit dem Unterschied zwischen Physischem und Psychischem gar nichts zu thun, solange man den Empfindungscharakter des Sachhaften „Baum" durchaus wahrt, also unter dem Sachhaften „Baum" nur das Empfindungserlebnifs mit den charakteristischen sogenannten subjectiven Zuthaten, Täuschungen bezw. Modificationen, kurz das Empfindungserlebnifs so wie es ist versteht. Aber schon die Bezeichnung, „körperliches Ding" welche A. diesem Empfindungserlebnifs giebt, führt irre, und erst recht lehrt die oben gegebene genauere Verfolgung seiner Lehre, dafs er diesen Erlebnifscharakter in keiner Weise wahrt.

Auch wenn Avenarius (Nr. 123) sich dagegen verwahrt, dafs sein Begriff des Mehr-als-Mechanischen etwa versteckt den Begriff des Psychischen wieder einführe, kann er sich nur auf die oben hervorgehobene Unklarheit dieses Begriffes berufen.

Endlich legt sich A. (Nr. 124 ff.) noch die Frage vor, wie

nach seiner Lehre sich das Ich, das einen Nadelstich empfindet, unterscheidet von einem leblosen Umgebungsbestandtheil, welchem man ein Empfinden des Nadelstichs abspricht? Damit ist in der That das Problem bis zu einem gewissen Grade richtig wiedergegeben. A. formulirt diese Frage des Weiteren dahin: wie unterscheidet sich ein Centralglied von einem Gegenglied, welches nur als solches d. h. nicht auch als Centralglied einer zweiten Principialcoordination angenommen wird? Avenarius glaubt nun, dafs ein solcher Unterschied bezüglich Gröfse, Schwere, Form, Farbe etc. nicht in Betracht kommt. Einen anderweitigen Unterschied könnte er sich nur denken mit Bezug auf die Hypothese, welche den mitmenschlichen Bewegungen eine mehr-als-mechanische Bedeutung zuspricht (Nr. 27) und somit das Gegenglied der ersten Principialconstruction als Centralglied einer zweiten auffasst. Ein Vergleich in dieser Richtung ist aber nach Avenarius logisch ausgeschlossen, da ja die Abwesenheit einer zweiten Principialcoordination vorausgesetzt wird. Ich kann diese genaueren Ausführungen in Nr. 130 und 131 nur als sehr gekünstelt bezeichnen und mufs ihr Ergebnifs bestreiten. Weshalb ist es „sofort klar", dafs ein Unterschied in Gröfse, Schwere etc. nicht in Betracht kommt für den Unterschied zwischen mir und einem leblosen Umgebungsbestandtheil z. B. einem Stein? Gerade die natürliche Auffassung giebt die einfache Antwort: ich habe ein Centralnervensystem und der Stein nicht. An die Anwesenheit des ersteren, bezw. bestimmter Theile des ersteren ist das Empfinden des Nadelstichs geknüpft. Dies Centralnervensystem gehört doch wohl zum „thatsächlich Vorgefundenen". Avenarius erkennt auch sonst seine Rolle allenthalben an[1]; warum wird es hier übergangen?

Vom Standpunkt meiner Erkenntnifstheorie erledigt sich die Frage von Avenarius sehr einfach. Meine Empfindungserlebnisse zerlegen sich in Componenten, welche nach den Gesetzen der mechanischen Causalität aufeinander wirken, und in Componenten, welche dem Parallelgesetze folgen. Durch Reduction der Empfindungserlebnisse bezw. durch Elimination der zweiten Componenten erhalte ich die ersten Componenten, die Reductionsbestandtheile. Die Anwesenheit der Parallelcomponenten ist an

---

[1] So tritt in Nr. 141 ff. und 167 ff. seine Bedeutung schon wieder hervor.

die Anwesenheit eines Nervensystems[1] geknüpft und kann als eine „Rückwirkung" eines solchen Nervensystems aufgefafst werden. Der Stein hat kein Nervensystem und bedingt daher keine Rückwirkungen. Insofern hat der populäre Ausspruch recht, wenn er dem Stein Empfinden abspricht. Irrthümlich ist nur die mit diesem Ausspruch meist verknüpfte Ansicht, dafs ich meine Empfindungen in mir trage und dafs diese Empfindungen zum Stein in dem Gegensatz von „psychisch" und „materiell" stehen. Alles ist Empfindungserlebnifs und insofern psychisch. Indem ich die Reductionsbestandtheile herauslöse, eliminiere ich nicht das Psychische, sondern nur die individuellen Rückwirkungen. Nur diese letzteren unterscheiden den Reductionsbestandtheil meines Centralnervensystems von dem Reductionsbestandtheil des Steins.

Am nächsten kommt Avenarius dieser Auffassung in den Ausführungen Nr. 143—146. Was er hier als logische Abhängigkeit[2] der partiellen Erfahrung „schmerzhafter Stich" von der anderen partiellen Erfahrung „System *C*" bezeichnet, deckt sich im Wesentlichen mit dem, was ich Parallelgesetz genannt habe.[3] Die Bezeichung „logische Abhängigkeit" ist hier jedenfalls irreführend; A. ersetzt sie selbst später (Nr. 155) durch die Bezeichnung „psychologische Abhängigkeit". Vor Allem aber hat Avenarius auch an dieser Stelle den, wie mir scheint, entscheidenden Punkt übersehen, nämlich die Thatsache, dafs unsere Objectvorstellungen durch fortschreitende Elimination indivi-

---

[1] Dieses zerfällt natürlich, wie ich dies ausführlich erörtert habe, auch selbst in einen Reductionsbestandtheil und eine Parallelcomponente.

[2] Wundt (a. a. O. z. B. S. 62) scheint mir in diesem Punkte Avenarius nicht ganz gerecht zu werden. W. behauptet nämlich, Avenarius „nehme von vornherein eine Abhängigkeit aller psychischen Werthe von den Aenderungen des Systems *C* an". Thatsächlich behauptet dies Avenarius nicht von allen psychischen Werthen, sondern von allen *E*-Werthen; schwerlich würde er sich die Einsetzung des Terminus „aller psychischen Werthe" für alle *E*-Werthe gefallen lassen. In der ursprünglichen Avenarius-schen Form ist der Satz empirisch, wie mir scheint, völlig genügend begründet. Auch der Wundt'schen Kritik S. 88 und 89 vermöchte ich nicht beizupflichten.

[3] Nur wird in meinem Gegensatz: Causalgesetz-Parallelgesetz zugleich ein anderer Gegensatz von Avenarius mit eingeschlossen, nämlich derjenige zwischen Complementärbedingung und systematischen Vorbedingungen. Vgl. Krit. d. r. Erf. Nr. 435, 456 und 29.

dueller dem Parallelgesetz folgender Rückwirkungen entstehen. Er hat nicht erkannt, dafs die *E*-Werthe" („Aussageinhalte", „Erfahrungen") nichts Anderes sind als Componenten der „Umgebungsbestandtheile" (*R*-Werthe"), dafs sie losgelöst von den letzteren gar nicht existiren, dafs sie nur die „Rückwirkungen" des Reductionsbestandtheiles unserer Centralnervensysteme auf die Reductionsbestandtheile anderer Empfindungserlebnisse sind, womit denn auch der Gegensatz Centralglied und Gegenglied eine ganz andere Bedeutung bekommt. So kommt es auch, dafs Avenarius schliefslich (Nr. 148 u. 149) nicht nur den Dualismus nicht definitiv überwunden hat, sondern auch **zwei** Formen des Parallelismus übrig behält, den Parallelismus zwischen der mechanischen und der amechanischen Bedeutung der menschlichen Bewegungen und den Parallelismus zwischen bestimmten Aenderungen des Systems *C* und ihren „logischen Abhängigen" (im Sinne der oben erwähnten logischen Abhängigkeit). Er glaubt diese Parallelismen gewissermaafsen dadurch entschuldigen zu können, dafs er sie empirische Parallelismen nennt und den „gewöhnlich angenommenen" Parallelismus als metaphysisch bezeichnet, doch vermisse ich eine klare Bestimmung und Rechtfertigung dieser beiden Attribute ganz und gar; ich wüfste nicht, inwiefern beispielsweise der Parallelismus der mechanischen und amechanischen Bedeutung der menschlichen Bewegungen weniger metaphysisch wäre als der gewöhnliche Parallelismus.[1]

Avenarius versteht ursprünglich unter den *E*-Werthen die Aussagen. Allmählich aber schieben sich den Aussagen die Aussageinhalte unter, und letztere werden ganz mit den Bewufstseinsinhalten identificirt. Wenn Avenarius die letztere Bezeichnung perhorrescirt, so ist sein Motiv die Furcht vor introjectionistischen Mifsverständnissen. Hütet man sich vor diesen, so ist, wie auch Carstanjen ausdrücklich sagt[2], „gar nichts dagegen

[1] Ich gehe in dieser vorwiegend erkenntnifstheoretischen Fragen gewidmeten Arbeit nicht näher auf die positive Bezeichnung des Gegenstandes der Psychologie bei Avenarius (Nr. 151 ff.) ein und hebe nur beiläufig hervor, dafs seine Definition der Psychologie zu eng ist, wenn er die Psychologie auf die Betrachtung der Erfahrungen unter dem besonderen Gesichtspunkt ihrer Abhängigkeit vom Individuum (vom System *C*) beschränkt.

[2] A. a. O. S. 192 Anm. 1.

einzuwenden", dafs man von Bewufstseinsinhalten statt von *E*-Werthen spricht. Wohl mufs man dann aber fragen: mit welchem Recht darf AVENARIUS behaupten, dafs wir *E*-Werthe und Umgebungsbestandtheile vorfinden[1]? Letztere sind doch in den ersteren enthalten oder werden, wenn man unter den *R*-Werthen die Reductionsbestandtheile versteht, erst aus den ersteren durch Reduction abgeleitet. Ein Hauptmangel der AVENARIUS'schen Lehre liegt auf erkenntnifstheoretischem Gebiet eben in der Annahme von Umgebungsbestandtheilen (*R*-Werthen) neben den *E*-Werthen und in der Unbestimmtheit dieser Umgebungsbestandtheile. Anfangs konnte man glauben, dafs AVENARIUS als *R*-Werthe unsere Empfindungen bezeichnet so wie sie sind, aber seine späteren Ausführungen zeigen zweifellos (vgl. z. B. die Erörterungen über die Abhängigkeit der akustischen Aussagewerthe von den physikalischen Schwingungen), dafs er die von der Naturwissenschaft substituirten Reductionsbestandtheile als *R*-Werthe bezeichnet. Hier hätte es doch jedenfalls einer Kritik und Bedeutungserklärung dieser Reductionen und Substitutionen bedurft.

Die Frage, welche AVENARIUS im letzten Abschnitt behandelt, lautet in ihrer definitiven Fassung (Nr. 164): Welche Bedingung mufs durch die Gegenglieder erfüllt sein, um dieselben — von meinem örtlichen Standpunkt aus betrachtet — zugleich als Centralglieder annehmen zu dürfen? Von meinem Standpunkt aus würde dieselbe Frage lauten: welche Reductionsbestandtheile üben Rückwirkungen im Sinne des Parallelgesetzes aus? Die Antwort von AVENARIUS ist ungenügend. Er behauptet, dafs ein Gegenglied nur dann auch zugleich als Centralglied anzunehmen ist, wenn ihm der Wert „bestimmte Aenderung des Systems *C*" substituirt werden kann. Diese Antwort ist jedoch ohne jeden Werth, da wir gar nicht wissen, was das System *C* ist. Es ist nur definirt worden auf Grund seiner Rolle in der Principialcoordination. Die Antwort von AVENARIUS läuft also auf eine Diallele hinaus. Wohl hat er gelegenlich als Beispiel für das System *C* das Centralnervensystem angeführt, nirgends aber bestimmt gesagt, geschweige denn bewiesen, dafs **nur** dieses im Stande ist die bez. Rolle in der Principialcoordination zu spielen. Auch der Ergänzungsversuch (Nr. 176 ff.) ist nicht gelungen.

[1] Vgl. aufser der Krit. d. r. Erf. selbst auch CARSTANJEN a. a. O. S. 190.

Man kann ihn kurz so resumiren: das System *C* ist bei dem wachenden erwachsenen Menschen das Centralnervensystem: hier ist es actuelles Centralglied. Bei Ablenkung der Aufmerksamkeit (Nr. 177), im Schlaf (Nr. 182), vor der Geburt (Nr. 183) ist es potentielles Centralglied, desgleichen dürfen beliebige Umgebungsbestandtheile, auch anorganische, sofern sie als befähigt angenommen werden müssen zu Systemen *C* werden zu können, in Bezug auf eine künftige individuelle Umgebung als potentielle Centralglieder angenommen werden. Auch diese Antwort ist durchaus unbefriedigend: wir wollen wissen, welche Beschaffenheit, Zusammensetzung u. s. f. die Umgebungsbestandtheile haben müssen, um als Centralglied gelten zu können. Ist z. B. das Nervensystem der Medusen schon als Centralglied zu betrachten oder gar schon die Neuromuskelzellen der Polypen oder etwa auch das contractile Protoplasma der Amöben und die reizleitenden Gewebesysteme mancher Pflanzen oder endlich (mit HAECKEL) jedes organische und anorganische Molekül und Atom? Die rein formale Antwort von AVENARIUS führt uns dem Problem keinen Schritt näher, da das System *C* nur bezüglich seiner Function in der Principialcoordination definirt und im Uebrigen nur durch Beispiele erläutert worden ist. Durch die Zuhülfenahme der Entwickelungshypothese (Nr. 188) wird die Inhaltlosigkeit der Antwort nur oberflächlich verschleiert.

Leider ist es AVENARIUS nicht vergönnt gewesen, in einem vierten Werk sein System zu vollenden. Es ist ein Torso geblieben. Die gewaltige, vorher kaum jemals versuchte Inventaraufnahme der menschlichen Aussagen und die Bekämpfung der Introjection sind die beiden unsterblichen Verdienste von AVENARIUS um die Erkenntnifstheorie. Die positive Grundlegung der letzteren ist ihm hingegen mifslungen. Schon den erkenntnifstheoretischen Fundamentalbestand hat er nicht klar und auch thatsächlich nicht richtig wiedergegeben.

(Eingegangen am 13. November 1901.)

(Aus der Breslauer Universitäts-Augenklinik.)

Ein weiterer Beitrag zur angeborenen totalen Farbenblindheit.

Von

Prof. W. Uhthoff in Breslau.

(Mit 3 Fig.)

Die folgenden Mittheilungen schliefsen sich an meine früheren über einen Fall von congenitaler totaler Farbenblindheit (*diese Zeitschr.* **20**, 1899) an und berichten kurz über 3 weitere Fälle, welche im letzten Jahr in unserer Klinik zur Beobachtung kamen und die einerseits eine willkommene Gelegenheit boten, früher gemachte Erfahrungen nachzuprüfen und zu bestätigen, auf der anderen Seite aber auch einige neue Daten zu Tage förderten, die bei der Discussion der ganzen Frage nicht ohne Interesse sein dürften.

Ich werde die einzelnen Fälle nur kurz besprechen, zumal da, wo sie mit den früheren in Uebereinstimmung stehen, die wichtigeren Punkte aber, soweit sie Neues bieten, sollen etwas eingehender beschrieben werden.

Fall I.

Am 7. October 1901 stellte sich der 41 jährige Lehrer F. K. aus Z. in der Klinik vor mit der Klage über schlechtes Sehen im Allgemeinen und besonders bei greller Beleuchtung. Bei herabgesetzter Beleuchtung sehe er entschieden besser, dagegen sinke seine Sehschärfe bei directer Sonnenbeleuchtung, er bekomme dabei ein lästiges Gefühl von Lichtscheu, ja sogar ein Thränen der Augen. Die Farben habe er von jeher schlecht unterscheiden können. Schlechter sei sein Sehen im Laufe der Zeit nicht geworden und, wenn auch mit Mühe, so sei er doch

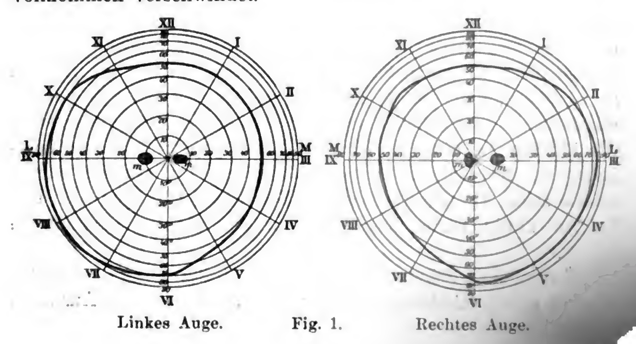
bisher in der Lage gewesen, seinem Berufe als Lehrer nachzugehen. Er trägt eine mäfsig dunkle, rauchgraue Brille, von der er behauptet, dafs sie ihm nicht nur wegen seiner Lichtscheu angenehm sei, sondern dafs sie sogar direct bei heller Beleuchtung seine Sehschärfe verbessere.

Patient ist verheirathet, er hat 3 lebende Kinder, welche angeblich gut sehen, 3 seiner Kinder sind im zarten Alter gestorben. Er hat 6 Geschwister, von denen nur 1 Schwester angeblich nicht gut sieht, ähnlich wie er selber, sie sei wohl „kurzsichtig" und könne die Farben nicht gut unterscheiden; die Uebrigen sehen gut. Keine Blutsverwandtschaft der Eltern. Das Kind dieser schwachsichtigen Schwester soll gut sehen.

Die objective Untersuchung ergiebt:

Die Sehschärfe beträgt bei möglichster Correction mit — 1,5 *D* und rauchgrauen Gläsern nur $^1/_{10}$ der normalen. Rechts bei der objectiven Refractionsbestimmung Myopie 1,5, links Myopie 1 *D* mit 1 *D* Astigmatismus nach der Regel, jedoch verbessert eine Cylindercombination die Sehschärfe nicht weiter. Bei sehr heller Beleuchtung der Sehproben ist die Sehschärfe beiderseits noch etwas geringer.

Das Gesichtsfeld ist für ein weifses Object im Wesentlichen frei, die peripheren Grenzen sind nach aufsen und innen eine Spur enger als normal (um ca. 10°). Die Lage des blinden Fleckes ist keine ganz normale, sondern derselbe zeigt sich beiderseits um 5° nach innen verschoben. Nach innen vom Fixirpunkt ist beiderseits ein kleines centrales absolutes Scotom sicher nachweisbar, in dessen Bereich ein weifses Quadrat von 5 mm Seite vollkommen verschwindet.



Linkes Auge. Fig. 1. Rechtes Auge.

Der sichere Nachweis dieses kleinen absoluten centralen Scotoms gelang erst nach vielen vergeblichen Bemühungen am vierten Untersuchungstage, obwohl der intelligente Patient mit grofsem Interesse und viel gutem Willen sich diesen wiederholten eingehenden Untersuchungen unterzog.

Es handelte sich auch bei ihm um jenen eigenthümlichen Nystagmus von kleinen Excursionen, wie ich ihn in meinem früheren Falle fand, und wie er durchweg in einschlägigen Fällen beschrieben worden ist. Forderte man ihn auf, einen bestimmten Punkt ruhig zu fixiren, so war es ihm nur mit grofser Mühe möglich, die Augen in der fixirenden Stellung eine Zeit ganz ruhig zu halten, es bestand fortwährend die Neigung kleine seitliche ruckweise Bewegungen auszuführen und so abwechselnd mit verschiedenen Netzhautstellen zu fixiren.

War es dem Untersuchten schon beim directen Fixiren nur mit Mühe und vorübergehend möglich die Augen ganz unbeweglich zu halten, so wuchsen diese Schwierigkeiten noch bedeutend, wenn man mit einem kleinen Object (weifs auf dunklem Grunde, oder schwarz auf hellem Grunde) den Patienten in den der fixirenden Netzhautstelle benachbarten Partien gleichzeitig prüfte. Schon die Eruirung der Lage des blinden Fleckes war aus diesem Grunde schwierig, gelang jedoch bald mit aller Sicherheit, zumal wenn man das Prüfungsobject nur ganz momentan durch schnelles Umdrehen auftauchen liefs, und hatte man erst die blinde Stelle aufgefunden, so dafs das weifse Object am schwarzen dünnen Draht gar nicht gesehen wurde, so liefs sich auch die Gröfse des blinden Fleckes in normaler Ausdehnung nachweisen und hielt Patient das Auge wenigstens eine kurze Zeit lang absolut ruhig. Suchte man dagegen den blinden Fleck so zu bestimmen, dafs man das kleine Object von den sehenden Netzhautpartien in den nicht sehenden Theil des Sehnerveneintritts überführte, so konnte Patient leichte nystagmusartige Seitwärtsbewegungen absolut nicht unterdrücken und vereitelte dadurch die Abgrenzung des blinden Fleckes. Er hatte offenbar die gröfsten Schwierigkeiten das Auge auch nur ganz vorübergehend still zu halten, sobald seine Aufmerksamkeit durch ein gleichzeitig neben dem fixirten Punkt auftauchendes Object in Anspruch genommen wurde.

Waren diese Schwierigkeiten für die Bestimmung des blinden Fleckes schon erhebliche, so kamen sie erst recht zum Ausdruck

bei dem Aufsuchen des centralen Scotoms, auch bei Anwendung eines ringförmigen Fixirzeichens wollte es nicht gelingen.

Erst am vierten Tage der Untersuchungen wurde es sicher aufgefunden, auf dem linken Auge im horizontalen Meridian, liegend oval in einer Ausdehnung von 3—8° (also 5° Durchmesser) nach innen vom Fixirpunkt und auf dem rechten Auge ebenfalls nach innen vom fixirten Punkte in einer Ausdehnung von 3° Durchmesser und ziemlich gleichmäfsig kreisförmiger Gestalt. (s. Fig. 1).

Abgesehen von diesem eben erwähnten leichten Nystagmus, waren die Augenbewegungen frei.

Was den Lichtsinn des Patienten anlangt, so wurde schon Eingangs auf die ausgesprochene Lichtscheu und die Herabsetzung seiner Sehschärfe durch grelle Beleuchtung verwiesen, ganz wie in meiner früheren Beobachtung und in den anderen mitgetheilten Fällen.

Dagegen war bei diesem Untersuchten die Adaptation in der Dunkelheit in keiner Weise eine schnellere wie beim normalen Auge, und ebenso ist er in Bezug auf die Unterscheidung von Helligkeitsdifferenzen bei verschiedener objectiver Beleuchtungsintensität in keiner Weise dem normalen Auge überlegen, sondern bleibt noch etwas hinter demselben zurück, wie Versuche am Foerster'schen Photometer und an der Masson'schen Scheibe lehren. In dieser Hinsicht weicht der Fall von meiner früheren Beobachtung ab, wo gerade eine abnorm schnelle Dunkeladaptation und ein hervorragendes Helligkeitsunterscheidungsvermögen constatirt werden konnte. Dementsprechend macht auch unser Patient durchaus nicht die Erfahrung, dafs er sich in der Dämmerung besser orientiren könne wie ein normaler Mensch; eine Angabe, die unser erster Fall mit grofser Sicherheit machte und die auch durch die objective Untersuchung bestätigt werden konnte.

In Bezug auf den Farbensinn des Patienten will ich mich kurz fassen, weil die verschiedenen Proben ganz wie in meinen übrigen Fällen ein völliges Fehlen des Farbensinnes ergeben. Alle Farben lassen sich am Farbenkreisel aus Weifs und Schwarz für ihn mischen.

		Schwarz		Weifs
360	Roth	= 350	+	10
„	Orange	= 323	+	37



		Schwarz		Weifs
360	Gelb	= 140	+	220
„	Hellgrün	= 185	+	175
„	Dunkelgrün	= 255	+	105
„	Blau	= 280	+	80

(von Dr. Depène aufgenommen).

Die für meine erste Beobachtung hergestellte Farbentafel mit Hülfe der Hering'schen grauen Papiere nach dem Vorgehen von Hippel's (cf. „Ueber totale angeborene Farbenblindheit". Festschr. z. 200jährigen Jubelfeier der Universität Halle) erkennt auch dieser Patient mit kleinen Abweichungen als ganz für ihn zutreffend an. Im Spectrum hat er analog wie der frühere Fall das Helligkeitsmaximum im Grün. Das rothe Ende des Spectrums erscheint ihm ausgesprochen verkürzt dem normalen Auge gegenüber, eine geringe Verkürzung ist auch am violetten Ende nachweisbar. Kurz gesagt, die Analogie im Verhalten des Farbensinnes ist mit meinen früheren und meinen folgenden Beobachtungen eine so weitgehende, dafs ich glaube, auf detaillirtere Mittheilungen in dieser Hinsicht verzichten zu können.



Fig. 2.

Sehr bemerkenswerth erscheint mir nun in diesem Falle das ophthalmoskopische Verhalten der Gegend der Macula lutea und speciell der Fovea centralis. Nach künstlicher Erweiterung der Pupillen ergiebt sich auf beiden Augen bei Untersuchung im aufrechten und im umgekehrten

Bilde folgendes: Die Papillen zeigen beiderseits eine etwas aufrecht ovale Gestalt, aber sonst normale Färbung und scharfe Begrenzung. Congenital anomal erscheint der Verlauf der Retinalgefäſse, dieselben entspringen etwas stärker excentrisch nach innen auf den Papillen und verlaufen Anfangs nicht gerade in verticaler Richtung, sondern abnorm nach innen, um dann mit einer etwas winkligen Knickung mehr in die äuſsere Netzhauttheile überzubiegen. Es ist das jene Verlaufsanomalie, wie wir sie nicht selten bei dem sogen. Conus nach unten an der Papille (dieser ausgesprochenen congenitalen Anomalie) sehen. Wenn ich diesem Befunde auch keine besondere Bedeutung beilegen möchte, so zeigt er meines Erachtens doch ein gewisses congenital anomales Verhalten des Sehnerveneintritts und der Netzhautgefäſse.

Wichtiger nun aber ist der Befund in der Gegend der Fovea centralis, der beiderseits gleichartig ist, und den ich ebenfalls als einen congenital anomalen ansehen möchte, zumal nach der bestimmten Angabe des Patienten sich das Sehen im Verlaufe des Lebens nicht verschlechtert hat.

Die ganze Gegend der fovea centralis und ihrer nächsten Umgebung stellt sich dar als ein ausgesprochen hellgelbröthlicher, ziemlich scharf begrenzter Fleck von ca. $^1/_2$ Papillengröſse. (s. Fig. 2). Im aufrechten Bild bei stärkerer Vergröſserung zeigt dieses Terrain ein fein chagrinirtes Aussehen in Folge von Pigmentatrophie in Form von zahlreichen kleinen hellen Herden, die wieder untermischt sind mit vielen kleinen schwärzlichen Pigmentpunkten und zwischen diesen eingestreut eine Anzahl kleiner hellglänzender Herde. Die Veränderung ist so ausgesprochen, daſs sie im umgekehrten Bilde sich schon als auffallender gelblich röthlicher Herd von oben beschriebener Gröſse und in ziemlich scharf abgegrenzter Weise repräsentirt. Der Befund ist ein zweifellos pathologischer und etwa mit einer physiologischen Varietät im Aussehen der Fovealgegend gar nicht zu verwechseln. Auf dem linken Auge ist der Befund analog wie auf dem rechten, nur von etwas geringerem Umfang.

Wenn man die Lage dieser Stelle gerade in der Gegend der Fovea und ihre Lage zum Sehnerveneintritt in Betracht zieht, so entsprechen meines Erachtens die centralen kleinen Scotome diesen pathologisch veränderten Netzhautstellen.

Fall II.

Bertha F., 15 Jahre alt, aus Breslau stellt sich zum ersten Mal am 29. Januar 1901 in der Klinik vor mit der Klage über schlechtes Sehen, welches von jeher bestanden habe, und besonders auch über grofse Empfindlichkeit gegen grelle Beleuchtung, wodurch ihre Sehschärfe noch mehr vermindert werde. Sie wünscht eine Brille zur Verbesserung der Sehkraft. Sie macht sonst einen gesunden Eindruck, ist normal körperlich und geistig entwickelt und zeigt keine anderweitigen congenitalen Anomalien. Die Eltern sollen ebenfalls gesund sein und auch in jeder Hinsicht gut sehen. Keine Blutsverwandtschaft der Eltern. Patientin hat 3 Geschwister, von denen das Jüngste, jetzt 5 Jahre alt, angeblich gut sieht, während die beiden anderen, Fritz und Margarethe, 8 und 6 Jahre alt, an derselben Sehstörung leiden wie Patientin. Diese letzteren beiden Geschwister, sonst normal entwickelte Kinder, welche ebenfalls wiederholt genau in der Klinik untersucht wurden, zeigen dasselbe Verhalten, wie die ältere Schwester und sind wie diese typische Fälle von congenitaler totaler Farbenblindheit. Ich will auf diese beiden jüngeren Geschwister hier nicht näher eingehen, weil ihre Angaben noch in vielen Beziehungen unzureichend waren und ihr Verhalten ein dem der Schwester analoges ist.

Was nun die 15jährige Bertha F. anbetrifft, so hat sie auf dem rechten Auge einen einfach myopischen Astigmatismus von 3 *D* und links einen solchen von 4 *D* nach der Regel.

Die Sehschärfe beträgt mit entsprechender Cylindercorrection = $^1/_4$·Sn. 0,5 wird in 12 cm mühsam gelesen.

Es besteht eine ausgesprochene Lichtscheu der Patientin und durch intensive Beleuchtung wird ihre Sehschärfe nachweisbar verschlechtert, sie trägt deshalb eine rauchgraue Schutzbrille.

Ferner findet sich ein mäfsiger concomitirender Strabismus divergens alternans. Die Augenbewegungen sind sonst frei, auffällig aber ist auch bei ihr ein Nystagmus, wenn sie einen Gegenstand genau fixirt. Sieht sie mit beiden Augen ruhig in die Ferne, so verschwindet zeitweise dieser Nystagmus, wird sie aber aufgefordert, scharf einen Gegenstand für die Nähe zu fixiren, namentlich beim Sehen mit einem Auge, so stellen sich auch sofort, diese ruckweisen kleinen nystagmusartigen Bewegungen in seitlicher Richtung ein, die Patientin trotz aller Mühwaltung nur ganz vorübergehend zu vermeiden vermag.

In Bezug auf ihren Lichtsinn macht sie die Angabe, dafs sie sich bei stark herabgesetzter Beleuchtung schneller zu orientiren vermöge, wie ihre normal sehenden Familienangehörigen. Eine Untersuchung im Dunkelzimmer und die Prüfung mit dem Foerster'schen Photometer bestätigen diese Angaben sowohl für sie als auch für ihren 8jährigen Bruder Fritz, der gleichzeitig mit untersucht wird. Es besteht bei beiden eine schnellere Adaptation als für das normale Auge.

Die Gesichtsfelder sind für ein weifses Object im Wesentlichen frei. Bei der monoculären Prüfung desselben am Perimeter bekommt man ganz deutlich den Eindruck, dafs Patientin etwas excentrisch fixirt. Nach der Bestimmung am Perimeter beträgt der $\sphericalangle \gamma$ zwischen Visirlinie und Hornhautmittellinie rechts ca. 10°, links ca. 7° in positivem Sinne. Patientin fixirt offenbar mit einer etwas excentrisch nach aufsen von der Fovea gelegenen Stelle. Nach längerem Bemühen gelingt es auch die Lage des blinden Fleckes mit Sicherheit festzustellen. Derselbe liegt rechts ungefähr horizontal um 5° zu weit nach aufsen der normalen Lage des blinden Fleckes gegenüber, auf dem linken Auge ebenso nur etwas unterhalb der Horizontalen (s. Fig. 3). Diese Feststellungen sind durch den oben erwähnten

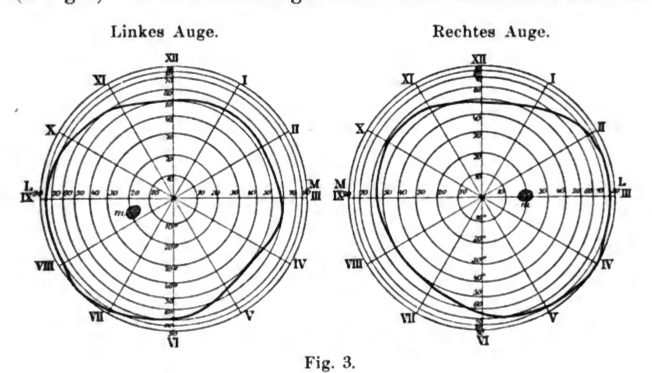


Fig. 3.

Nystagmus ganz aufserordentlich erschwert, und die Patientin ist durchweg nicht im Stande bei der monoculären Prüfung, wenn ihre Aufmerksamkeit neben der centralen Fixation gleichzeitig auf ein excentrisch gehaltenes Object gelenkt wird, die wechselnden

nystagmusartigen Bewegungen des Auges auch nur für kurze Zeit zu unterlassen.

Es ist uns auch bisher bei dieser Untersuchten nicht gelungen trotz eingehender Bemühungen, ein centrales Scotom entsprechend der Fovea centralis nachzuweisen. Jedenfalls möchte ich glauben, dafs ein absolutes Scotom, wie im vorigen Falle, hier wohl nicht existirt; ein relatives sicher auszuschliefsen, möchte ich nicht wagen bei der grofsen Schwierigkeit der Untersuchung und bei der Unmöglichkeit für die Patientin, auch nur vorübergehend bei der Untersuchung die nystagmusartigen Hin- und Herbewegungen des Auges zu unterdrücken.

In Bezug auf den Farbensinn kann ich auch hier nur das für die früheren Fälle Gesagte wiederholen. Absolute Unmöglichkeit für die Patientin Farben zu differenziren, wie sich bei den verschiedenen Versuchen ergiebt (Wahlproben, Farbenkreisel u. s. w.). Auch läfst sich jede Farbe aus Weifs und Schwarz mischen. Die Patientin erkennt die für meinen ersten Fall entworfene Farben-Tafel mit den Hering'schen grauen resp. schwarzen Papieren auch für sich als durchweg zutreffend an. Die hellste Stelle im Spectrum liegt ebenfalls bei ihr im Grün, das rothe Ende des Spectrums ist deutlich verkürzt u. s. w. Mit einem Worte es ähnelt der Fall in dieser Hinsicht so absolut den früheren, dafs ich lediglich darauf verweisen kann.

Die ophthalmoskopische Untersuchung ergiebt im Uebrigen normale Verhältnisse, doch zeigen sich in der Gegend der Fovea centralis auch hier, wenn auch geringfügige, so doch, meines Erachtens, sicher pathologische Veränderungen. Auf beiden Augen findet sich in der Gegend der Fovea (links etwas mehr als rechts) ein deutlich marmorirtes Aussehen, d. h. zahlreiche kleinere hellere Fleckchen abwechselnd mit kleinen dunklen Pigmentpunkten, die Veränderungen setzen sich gegen die sonst normale periphere Partie der Macula lutea ziemlich scharf ab. Wenn ich diese Veränderungen bei unserer Patientin doch als pathologisch in Anspruch nehme, so bin ich mir dabei wohl bewufst, dafs auch die physiologische Fovea centralis, namentlich im späteren Leben leichte Unregelmäfsigkeiten in der Pigmentirung zeigen kann, doch nicht in dem Maafse, wie hier in unserem Falle. Die Patientin wurde wiederholt bei Mydriasis auch im aufrechten Bilde von mir und von verschiedenen geübten

Ophthalmoskopikern untersucht und ebenso der Befund mit normalen Fällen verglichen.

Fall III.

Es handelt sich um den jetzt 25jährigen Stud. H., der sich Anfang Januar 1901 zu wiederholten eingehenden Untersuchungen vorstellte und ebenfalls den Symptomencomplex der typischen congenitalen Farbenblindheit bietet wie mein erster Patient. Ich will hier auf die ganzen übrigen Erscheinungen nicht näher eingehen, da Stud. H. seiner Zeit schon von Herrn Collegen A. von Hippel eingehend untersucht wurde. Ueber die Ergebnisse dieser Untersuchungen hat derselbe damals auf dem Heidelberger ophthalmologischen Congrefs 1889 (s. den Congrefsbericht) in genauer Weise berichtet.

Wenn ich mir erlaube, über diesen Fall noch einige Beobachtungen kurz zu erwähnen, so geschieht es mit gütiger Zustimmung des Herrn Collegen von Hippel, dem gegenüber ich mündlich dieser Beobachtungen Erwähnung that. Ich glaube auch, dafs es sich hier weniger um neue von mir gefundene Thatsachen handelt, als vielleicht um eine etwas andere Deutung der gemachten Beobachtungen.

Mit Rücksicht auf meine erste Beobachtung interessirte mich besonders der Punkt, ob auch bei diesem Patienten centrale Scotome nachweisbar wären.

Ich habe mich auch in diesem Falle zunächst des ringförmigen Fixirzeichens um den Mittelpunkt des Perimeterbogens bedient und damit nach längerem Bemühen mit aller Sicherheit ein centrales relatives Scotom an der Stelle des Fixirpunktes nachweisen können. Die Form des Scotoms ist auf beiden Augen etwas liegend oval und hat einen Durchmesser von ca. 3°. Ein schwarzer runder Fleck von 2,5 mm im Durchmesser auf weifsem Grund verschwand im Bereich des Scotoms zwar nicht vollkommen, wurde aber viel undeutlicher daselbst gesehen als aufserhalb desselben. Für diese Prüfung am Perimeter in 33 cm Entfernung wurde eine mäfsig herabgesetzte Beleuchtung gewählt, das Optimum der Beleuchtung für die Sehschärfe des Untersuchten, so dafs er gar kein Gefühl von Blendung empfand. Die Beleuchtungsintensität betrug ca. 50 Meterkerzen, wie mit dem Weber'schen Photometer festgestellt wurde. Bei voller

Tagesbeleuchtung litt die Genauigkeit dieser Feststellung, da dann die Sehschärfe überhaupt schon beeinträchtigt wurde.

Die Versuche wurden sodann in mannigfacher Weise modificirt, es wurde auch ein weifser Punkt auf dunklem Grunde und ebenso ein System von dunklen Punkten auf hellem Grunde und von hellen Punkten auf dunklem Grunde verwendet, sowohl bei momentaner als bei längerer secundenlanger Beleuchtung der Probeobjecte und bei verschiedener objectiver allgemeiner Beleuchtungsintensität.

Ich möchte bemerken, dafs Stud. H. in Folge der früheren und der jetzigen eingehenden Untersuchungen allmählich sehr genau zu beobachten gelernt hatte und seine Angaben mit grofser Präcision und voller Ueberzeugung machte. Ich habe ihn deshalb auch wiederholt gebeten seine Wahrnehmungen selbst schriftlich niederzulegen.

Ueber die Versuche mit einem System dunkler Punkte auf hellem Grunde und einem solchen heller Punkte auf dunklem Grunde berichtet er selbst Folgendes.

„Die Beobachtung war nur bis zu einer Entfernung von ca. 23 cm möglich, bei gröfserer Entfernung erschien das Bild überhaupt verschwommen (diese Versuche wurden nicht am Perimeterbogen angestellt).

Bei der angegebenen Entfernung erschien auf der Scheibe mit den Punkten ein Raum von nicht ganz 1 qcm unklarer als die Umgebung, wofern dieser Raum fixirt wurde, es konnte daher nicht constatirt werden, ob die in oben bezeichneten Raum fallenden Punkte rund oder eckig waren, während die weiter vom Fixirpunkt entfernt liegenden Punkte ihrer Gestalt nach genau erkannt werden konnten.

Die Beobachtung blieb die gleiche bei Moment- und Zeitbeleuchtung, desgleichen bei Object 1 und 2, wenn auch bei Object 2 (d. h. helle Punkte auf dunklem Grunde) die Wahrnehmung leichter zu machen war. Verschiedene Beleuchtungsstärken der Objecte gaben gleichfalls keine Veränderung. Es blieb die Beobachtung eben die gleiche bei verschiedener Beleuchtungsintensität bis zu der für die Beobachtungen am Perimeter festgestellten Maximalgrenze“ (also ca. 50 Meterkerzen).

Erschwerend bei all diesen Untersuchungen auf das Vorhandensein des centralen Scotoms wirkte natürlich auch in diesem Falle der vorhandene typische Nystagmus namentlich

bei monoculärer Fixation, aber gerade das grofse Interesse an der Sache von Seiten des Patienten und seine Intelligenz liefsen diese Hindernisse relativ leicht überwinden.

Alle diese Versuche bei diesem Patienten sowie auch in den früheren Fällen sind stets unter Mitwirkung und Zeugenschaft mehrerer Herren (DDr. HEINE, SEYDEL, DÉPÈNE u. A.) ausgeführt, die mich versicherten ebenso wie die Patienten selbst, dafs sie von den oben mitgetheilten Versuchsergebnissen überzeugt seien.

Die Sehschärfe betrug $^1/_5$, es bestand mittlere Myopie mit 3 *D* Astigmatismus nach der Regel auf beiden Augen.

Die Dunkeladaption des Patienten am FOERSTER'schen Photometer erfolgte erheblich schneller wie am normalen Auge.

Der Nystagmus war, beim Fixiren mit beiden Augen gleichzeitig, relativ wenig wahrnehmbar, beim Verdecken Eines Auges tritt er sehr deutlich ein, auch beim binoculären Sehen wird der Nystagmus deutlicher bei intensiverer Beleuchtung.

Die Pupillen sind relativ eng (2,5 mm), auch bei stark herabgesetzter Beleuchtung erweitern sie sich wenig, während ihre Reaction auf Licht und Convergenz sonst gut erhalten ist.

In Bezug auf die nähere Analyse des Farbensinnes gestatte ich mir, auf die genauen von HIPPEL'schen früheren Angaben zu verweisen und möchte nur erwähnen, dafs die Farbensinnanomalie mit der unserer anderen Beobachtungen die weitgehendsten Analogien bietet.

Für das dunkeladaptirte Auge des Patienten beschreibt auch Herr College VON HIPPEL (S. 154) die centrale Undeutlichkeit im Gesichtsfeld den peripheren Netzhautpartien gegenüber, indem der Untersuchte bei einem kreuzförmigen Punktsystem, den gerade fixirten schwächer und stärker beleuchteten Punkt undeutlicher sieht als die übrigen, während eine solche centrale Undeutlichkeit bei hellerer Beleuchtung mit kreuzförmig angeordneten weifsen Scheiben auf schwarzem Grunde nicht nachgewiesen werden konnte. A. VON HIPPEL fafst demnach die bei dem dunkeladaptirten Auge nachgewiesene centrale Undeutlichkeit lediglich als ein Adaptationsphänomen auf, indem die Fovea des Patienten, analog wie bei dem normalen Auge sich langsamer adaptire und dadurch die centrale Undeutlichkeit entstehe.

Bei meinen Untersuchungen aber gab der Patient auch für das hell adaptirte Auge diese centrale Undeutlichkeit in derselben Weise an.

Stud. H. ist nun ferner schon früher von Prof. E. Dorn (Halle) in Bezug auf das Sehen von Röntgenstrahlen eingehend untersucht worden und sind die interessanten Resultate über diese Versuche in Wiedemann's *Annalen f. Physik* **66**, S. 1171, 1898, niedergelegt worden. Wir nahmen Veranlassung auch in dieser Hinsicht noch eine theilweise Nachprüfung vorzunehmen, welche die Dorn'schen Resultate durchaus bestätigte. Wurde der Untersuchte vor einem Röntgenapparat in die Richtung der reflectirten Strahlen gebracht, so hatte er, wenn auch Kopf und Augen mit einem achtfach liegenden schwarzen Tuch verdeckt waren, eine allgemeine Helligkeitserscheinung, jedoch ohne eine bestimmte Form der Erscheinung angeben zu können. Durch zeitweiliges Vorschieben eines Stanniolschirmes ohne Kenntnifs des Untersuchten wurde die Thatsächlichkeit der Erscheinung geprüft. Wurde der Schirm von unten nach oben vor das Auge geschoben, so erschien die Verdunkelung von oben nach unten fortschreitend und umgekehrt. Ein in der Stanniolplatte befindlicher Spalt gab am Auge vorüber bewegt eine Lichterscheinung, die, je weiter von der Mitte des Auges entfernt, einen um so stärker gekrümmten Bogen bis zum geschlossenen Kreise darstellte, in der Mitte des Auges dagegen als gerade Linie wahrgenommen wurde. Die Erscheinung war bei horizontaler und verticaler Lage des Spaltes die gleiche und bewegte sich in umgekehrter Richtung als der Spalt des Stanniolschirmes bewegt wurde. Ein in den Schirm eingeschnittenes Kreuz ergab die zu erwartende Combination der vorher bei horizontalem und verticalem Spalt wahrgenommenen Erscheinungen. Die Beobachtungen wurden mehrfach mit dem gleichen Erfolg wiederholt, strengten jedoch die Augen, nach Aussage des Untersuchten, verhältnifsmäfsig stark an.

Vergleichsversuche mit unseren normalen Augen fielen im Wesentlichen negativ aus. Ebenso gaben analoge Versuche mit meinem zuerst untersuchten total Farbenblinden keine sicheren Resultate, was aber wohl mit der schlechteren Beobachtungsgabe dieses Patienten in Zusammenhang stehen mag.

Ich möchte nicht unterlassen auf die weiteren interessanten Ausführungen und Versuche von Prof. Dorn in betreff unseres Patienten an dieser Stelle noch besonders hinzuweisen, speciell auch in betreff der relativen Empfindlichkeit der Stäbchen und Zapfen gegen Röntgenstrahlen u. s. w.

Der ophthalmoskopische Befund bei Stud. H. ergab keine direct pathologischen Veränderungen, doch will ich bemerken, dafs ich in diesem Falle keine genaue Untersuchung der Macula lutea im aufrechten Bild bei erweiterter Pupille vorgenommen habe und möchte mir eine solche noch vorbehalten, wenn Patient später nach Breslau zurückkehrt.

Im Hinblick auf die vorstehenden Beobachtungen erscheint mir Folgendes hervorzuheben:

1. Zunächst finden sich bei eingehender ophthalmoskopischer Untersuchung im aufrechten Bilde und bei erweiterter Pupille in zwei Fällen pathologische Veränderungen in der Gegend der Fovea centralis, welche sehr wohl eine ausgesprochene Functionsstörung an der Stelle des deutlichsten Sehnes erklären. Namentlich in Fall I mit den absoluten centralen Scotomen waren diese Erscheinungen sehr ausgesprochen (s. Fig. 2). Dieselben zeigen den Charakter älterer atrophischer Veränderungen und keine Zeichen frischer Entzündung. Da die Sehschärfe der Patienten nach ihren bestimmten Angaben, so weit sie zurückdenken können, sich im Laufe des Lebens nicht verschlechtert hat, so liegt jedenfalls die Annahme am nächsten, dafs es sich um schon angeborene abnorme Fovealveränderungen handelt; zumal in Fall I auch das Verhalten der Papillen und der Retinalgefässe als ein congenital etwas abnormes bezeichnet werden mufs.

Wenn somit auch natürlich in diesen relativ geringfügigen und räumlich beschränkten pathologischen, schon mit dem Augenspiegel nachweisbaren Retinalveränderungen noch keine Erklärung für die Form der Sehstörung bei der congenitalen totalen Farbenblindheit gegeben ist, so liegt doch immer in diesen Beobachtungen der Hinweis, dafs in einem Theil der Fälle doch auch greifbare pathologische Netzhautveränderungen nachweisbar sind und zwar ebenfalls congenitale, wie ich glaube. Wir können uns sehr wohl vorstellen, dafs eine sehr ausgedehnte abnorme Beschaffenheit der Retina und ihrer Elemente vorhanden sein kann, die sich der Feststellung mit dem Augenspiegel intra vitam vollkommen entzieht. Gerade die positiven Befunde geben uns einen Hinweis auf ein anatomisch abnormes Verhalten der Netzhaut.

Es erscheint mir bemerkenswerth, dafs auch Nagel in seiner letzten Mittheilung („Einige Beobachtungen an einem Falle von

totaler Farbenblindheit", *Arch. f. Augenhk.* 44 (2), S. 153; 1901) über abnorme Veränderungen in der Fovealgegend sowohl in seiner jetzigen als in der früheren Freiburger Beobachtung berichtet.

Bei unserem Fall II war auch zuerst der ophthalmoskopische Befund nicht als pathologisch gerechnet worden, erst die letzte Untersuchung im aufrechten Bilde bei erweiterter Pupille und unter gleichzeitiger Correction des Astigmatismus wies diese pathologischen Veränderungen nach, während ich bei dem jüngeren, ebenfalls total farbenblinden Bruder der Patientin, der allerdings erheblich stärkeren Nystagmus zeigte, derartige Veränderungen nicht auffinden konnte. Auch bei meiner ersten Beobachtung und bei Fall III (Stud. H.) ist kein pathologisch ophthalmoskopischer Befund notirt, aber auch in beiden Fällen wurde die Untersuchung nicht bei erweiterter Pupille vorgenommen, ich möchte mir eine nachträgliche Controle in dieser Hinsicht noch vorbehalten. Ob nicht doch noch öfter bei eingehender ophthalmoskopischer Untersuchung pathologische Veränderungen der Fovea centralis gefunden werden, als man bisher angenommen?

2. In zweiter Linie hat sich die Zahl der Fälle, welche ein centrales Scotom aufwiesen, durch meine neuen Beobachtungen um zwei vermehrt und zwar waren die Scotome in dem Fall I absolut, d. h. es wurde ein weifses Quadrat von 5 mm Seite überhaupt nicht wahrgenommen; es coincidirte diese intensive Functionsstörung mit sehr ausgesprochenen pathologischen Veränderungen in der fovea centralis. In Fall III möchte ich die Scotome auch heute als relativ bezeichnen, da bei den angewendeten relativ kleinen Prüfungsobjecten kein vollständiges Verschwinden, sondern lediglich ein Undeutlicherwerden eintrat. Es ist wohl anzunehmen, dafs bei hinreichend weiterer Verkleinerung des Prüfungsobjectes und somit Verminderung des Reizes für die Netzhaut, schliefslich das centrale Scotom ein absolutes geworden wäre, doch glaubte ich, die Gröfse der Prüfungsobjecte gerade mit Rücksicht auf die relativ geringe Sehschärfe überhaupt nicht weiter vermindern zu dürfen und mufs somit die Scotome in Fall III als nur relative bezeichnen. In Fall II gelang der Nachweis circumscripter Scotome nicht; wohl konnte sicher erwiesen werden, dafs Patientin nicht central, sondern mit einer Stelle nach aufsen neben der Fovea centralis

hauptsächlich fixirte. Hierfür sprach auch die ermittelte Lage des blinden Fleckes, der im Gesichtsfeld ca. 5° zu weit nach aufsen gefunden wurde dem normalen Auge gegenüber und dementsprechend der abnorm grofse positive Winkel γ. Es zeigte dieses Factum jedenfalls auch, dafs die Sehschärfe in der Fovea centralis eine geringere sein mufste, als in den benachbarten Partien der Netzhaut, wenn auch diese Undeutlichkeit nicht in Form eines circumscripten Scotoms abgegrenzt werden konnte. Gerade dieser Fall lehrte uns wieder, wie enorm schwierig die Beurtheilung dieser Dinge für den Patienten sein kann, wenn er die leichten nystagmusartigen Zuckungen gar nicht zu unterdrücken im Stande ist, sobald neben dem Fixirpunkt seine Aufmerksamkeit gleichzeitig für ein excentrisch gehaltenes Object in Anspruch genommen wird.

Auch in Fall I war die Feststellung des blinden Fleckes an einer falschen Stelle zu weit nach innen dasjenige, was uns den Fingerzeig gab, wo das centrale Scotom zu suchen sei, und wo es dann auch in absolut sicherer Weise nachgewiesen werden konnte. Koenig's erster Nachweis des centralen Scotoms bei congenitaler totaler Farbenblindheit hat somit auch wieder durch zwei unserer neuen Beobachtungen Bestätigung gefunden.

Aber auch schon die Auffindung des doch absolut sicher vorhandenen blinden Fleckes macht bei den congenital total Farbenblinden gelegentlich grofse Schwierigkeiten, eben wegen der nystagmusartigen Bewegungen, die sofort eintreten, wenn vom Untersuchten die Beachtung zweier Punkte (des Fixirobjectes und des excentrisch gehaltenen Zeichens) gleichzeitig gefordert wird. Man versteht schon unter diesen Umständen, dafs noch vielmehr die Auffindung kleiner centraler absoluter oder relativer Scotome Schwierigkeiten machen mufs, ja bei weniger intelligenten Beobachtern zur Unmöglichkeit werden kann.

3. In diesen drei neuen Beobachtungen habe ich die mühevollen und aufserordentlich zeitraubenden Untersuchungen über die zahlenmäfsige Abnahme der excentrischen Sehschärfe je nach dem Grade der Excentricität nicht in der Weise wiederholt, wie in Fall I; glaube jedoch sicher sagen zu können, auf Grund der Prüfungen, dafs auch bei ihnen die periphere Sehschärfe mit dem Grade der Excentricität stetig abnahm, analog wie in meinem früheren Falle. Ich glaube auch, dafs

dieses Moment noch nicht gegen die Theorie des „Stäbchensehens“ direct zu verwerthen ist.

4. Es erscheint mir bei unserem Fall I bemerkenswerth, dafs derselbe wohl ganz analog wie die sonstigen Fälle von einem lästigen Blendungsgefühl geplagt wurde und durch grelle Beleuchtung eine directe Verschlechterung seiner Sehschärfe erfuhr, dagegen in keiner Weise für die Dunkelheit schneller adaptirte als das normale Auge, auch war seine Wahrnehmung für Helligkeitsunterschiede in keiner Weise eine bessere als die des normalen Auges. Schnellere Adaptation aber, als beim normalen Auge trat in allen unseren anderen Beobachtungen deutlich zu Tage.

5. Die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen war in unserem Fall III eine sehr exquisite und konnten die eingehenden Angaben von Dorn über diesen Untersuchten nur bestätigt werden. In meiner früheren Beobachtung konnte bei einer nachträglichen Untersuchung daraufhin diese Thatsache nicht sicher festgestellt werden. Es scheint demnach wohl, dafs dieselbe keine constante bei allen congenital total Farbenblinden ist. Dieser Punkt bedarf jedenfalls noch der weiteren Untersuchung.

In Bezug auf das Literaturverzeichnifs sei auf meine frühere Mittheilung verwiesen.

(Eingegangen am 17. November 1901.)

Ueber die Wahrnehmung musikalischer Tonverhältnisse.

Von

Dr. E. Storch.

Betrachte ich einen Lichtpunkt *A* und unmittelbar darauf einen anderen *B*, von derselben Helligkeit und Farbe, so werden in beiden Fällen genau die gleichen Netzhautelemente in der gleichen Stärke gereizt. Trotzdem ist in beiden Wahrnehmungen ein räumlicher Unterschied: den Punkt *A* sehe ich in einer anderen Richtung, an einer anderen Stelle im Raum, als den Punkt *B*.

Betaste ich erst die rechte Ecke einer Stuhllehne und unmittelbar darauf die völlig gleich geformte linke, so ist wiederum die Erregung der tastenden Sinneselemente in beiden Fällen absolut gleich; in den Wahrnehmungen aber besteht auch hier ein räumlicher Unterschied: die linke Ecke liegt in einer anderen Richtung als die rechte.

Wäre in dem optischen Beispiel in *A* erst ein weifses und dann ein blaues Licht erschienen, so würde kein Physiologe daran gezweifelt haben, dafs der Verschiedenheit der sinnlichen Wahrnehmungen eine Verschiedenheit der auf den Reiz erfolgenden Netzhautveränderung entspricht, und diesen selben Schlufs würde man hinsichtlich der Tastfläche gezogen haben, falls in dem zweiten Beispiel sich die eine Ecke rauh, die andere glatt angefühlt hätte.

Und sicher ist man zu diesem Schlusse berechtigt, ob man sich mit vollem Bewufstsein zu der Lehre vom psychophysischen Parallelismus bekennt oder nicht; denn solange Menschen gedacht haben, haben sie immer nur von psychisch Verschiedenem auf physische Verschiedenheiten geschlossen.

Trotzdem ist die Annahme, dafs der Wahrnehmung eines blauen Lichtes ein anderer Vorgang in der Netzhaut entspricht,

als der eines gelben, bis zum heutigen Tage eine unerwiesene Hypothese, und dürfte es auch noch für absehbare Zeiten bleiben.

Vor Aller Augen liegt aber diese von unserer Vernunft unabweisbar geforderte körperliche Verschiedenheit, sobald es sich um die räumlichen Verschiedenheiten der Wahrnehmungen handelt.

Betrachte ich erst den Punkt *A* und dann den Punkt *B*, so treten meine Augenmuskeln oder auch die Muskeln meines ganzen Körpers in Thätigkeit, und es ist darum wohl der Mühe werth zu untersuchen, ob sich das räumliche Moment, welches mit all unseren Wahrnehmungen aufs Engste verknüpft ist, nicht in letzter Linie zurückführen läfst auf unsere Muskelthätigkeit.

In gröfserer Ausführlichkeit habe ich diesen Gedanken in einer kleinen Abhandlung[1] entwickelt. Hier kann ich den Gedankengang nur andeuten.

Das neugeborene Kind verharrt in den ersten Tagen und Wochen seines Lebens in einer ganz bestimmten Ruhelage, die es nur auf Sinnesreize verläfst. Die Gliedmafsen sind an den Leib gezogen, die Fäustchen geballt. Streckt man bei einem solchen Kinde z. B. den kleinen Finger, so schlägt es ihn maschinenmäfsig wieder ein, sobald man ihn losläfst. Kurz zu jedem Reize, den man durch passive Bewegungen auf die Sinneselemente der Sehnen und Gelenke ausübt, gehört eine ganz bestimmte Reflexbewegung.

Bewegt man ihm den Kopf hin und her, so sieht man lange bevor an eine Fixation zu denken ist, wie die Augen hinter der passiven Kopfdrehung zurückbleiben; d. h. zu jeder einzelnen Reizung des Bogengangapparates gehört reflectorisch eine ganz bestimmte Augenbewegung.

Nicht durchaus so regelmäfsig, so automatenhaft, aber immer noch deutlich genug läfst sich beobachten, dafs der Berührung einer bestimmten Stelle der Haut eine eigene Reflexbewegung kleinerer oder gröfserer Muskelgebiete folgt. Und wir brauchen nur an juckende Reize zu denken, um uns darüber klar zu werden, dafs auch beim Erwachsenen, die Reizung gewisser Sinneselemente specifische Bewegungen reflectorisch auslöst.

Wir können den Zeitpunkt nicht genauer angeben, zu welchem das Kind aus seinem Reflexleben erwacht; aber eines

[1] Muskelfunction und Bewufstsein. Wiesbaden, F. J. Bergmann, 1901.

Tages beobachten wir, dafs es die Faust in den Mund steckt, und immer öfter kommen Bewegungen vor, die ganz den Eindruck des Willkürlichen machen.

Die meisten Bewegungen beim Erwachsenen sind willkürliche. Will ich meinen rechten Arm erheben, so geht der Ausführung dieser Bewegung eine räumliche Vorstellung voran. Ich habe ein Bild von meinem Körper, dem ich gleich werden will. Diese räumliche Vorstellung aber genügt um die Bewegung, auszuführen um gerade die Muskelfasern zur Contraction zu bringen, diejenigen Ganglienzellen im Rückenmarke zu innerviren, welche meine räumliche Vorstellung verwirklichen.

Es mufs also der cerebrale Vorgang, welcher als materielles Correlat jener räumlichen Vorstellung meines Körpers zu betrachten ist, alles in sich enthalten, was zur Innervirung jener Muskeln, von deren Dasein ich keine Ahnung habe, gehört. Dieser cerebrale Vorgang mufs ein genaues Abbild, eine Art Photographie sein der von ihm erzeugten spinalen Innervation.

Das Verständnifs hierfür aber eröffnet einzig, dafs dem Bewufstsein vorangehende Reflexleben.

Jeder Reiz, der zu dieser Zeit ein Sinneselement erregt, ruft auch eine Muskelaction hervor, und es ist durchaus folgerichtig zu schliefsen, dafs sowohl die Veränderung der Sinneselemente, wie auch der muskuläre Vorgang im Gehirn Spuren hinterlassen. Dem würde entsprechen, dafs eine Wahrnehmung sich aus zwei Factoren zusammensetzt. 1. Dem reinsinnlichen Elemente, das ein Abbild des Vorganges im Sinnesorgane darstellt, und 2. einem Symbol, einer Art Photographie der reflectorischen Bewegung. Ob diese Reflexbewegung späterhin wirklich eintritt oder nicht, ist gleichgültig, sobald eine sehr feste Association zwischen der cerebralen Sinneserregung und dem Erinnerungsbild des zugehörigen Reflexes gebildet ist. Es wird dann jeder Sinnesreiz unweigerlich dieses motorische Erinnerungsbild zum Anschwingen bringen.

Wir haben gesehen, dafs die räumliche Vorstellung, welche der willkürlichen Erhebung des Armes vorhergeht, unbedingt eine Art Photographie der zugehörigen Muskelaction im Gehirne voraussetzt, und haben den Weg kennen gelernt, auf welchem diese cerebrale Vertretung der Muskelthätigkeit zu Stande kommt. Psychisch wird sie räumlich bewerthet und wir können

den Satz aufstellen: Der Raum ist die psychische Repräsentation unserer Bewegungen.

Jede Raumvorstellung aber, auch die aller complicirteste läfst sich auf das Element der Richtungsvorstellung zurückführen. Ein Wagen den ich an mir vorüberfahren sehe erscheint mir nach einander in verschiedenen Richtungen, ein Buchstabe, ein Körper, irgend eine Form, all das ist auflösbar in eine Summe von in verschiedenen Richtungen gelegenen Raumpunkten. Alle Formen die wir an den Objecten wahrnehmen beruhen auf mehr minder verwickelten Richtungscomplexen.

Wenn ich ein Gewicht von 10 Kilo vom Boden erhebe und unmittelbar darauf ein solches von 20 Kilo, so ist die Richtung in welcher ich einen Widerstand durch Muskelkraft überwinde in beiden Fällen dieselbe, die Anstrengung aber, welche ich als Masse objectivire, eine verschiedene. Der gleichen Richtungswahrnehmung wird man die in beiden Fällen gleiche Combination der thätigen Muskeln, der verschiedenen Masse die verschiedene Stärke ihrer Innervation parallel setzen.

Nehme ich zunächst einen Gummiball in die Hand und schliefse diese mit immer gröfserer Kraft zur Faust, so bemerke ich die Weichheit des Objectes. Im Gegensatze dazu würde ich eine Holzkugel hart empfinden. Im letzteren Falle ändert sich trotz zunehmender Innervationstärke die Form meiner Hand nicht, es bleiben dieselben Muskelfasern mit der vergleichsweise nämlichen Kraft contrahirt, während die Gesammtsumme der Innervation steigt.

Dem entsprechend ändert sich denn auch das räumliche Moment der Wahrnehmung, die Form der Holzkugel, durchaus nicht, wohl aber bemerke ich bei zunehmenden Kraftaufwand ihre Härte. Ein Gegenstand ist um so härter, je gröfser der Widerstand den er dem Versuche seine Form zu verändern entgegensetzt.

Es würde hier zu weit führen den Beweis zu erbringen, dafs für alle Sinnesgebiete das räumliche Moment der Wahrnehmung allein abhängig ist von den Innervationsverhältnissen der in Action tretenden Muskelgruppen, die Quantität der Empfindung bei gleichem Innervationsverhältnifs, aber nur abhängt von der Gesammtsumme der Innervation.

Nenne ich daher die bei einem Wahrnehmungsacte thätigen Muskelelemente m_1, m_2, m_3 . . . ihre zugehörigen Innervations-

stärken aber i_1, i_2, i_3 . . . . . , so würde die Formel $i_1\ m_1 + i_2\ m_2 + i_3\ m_3$ . . . . das periferische Correlat aller räumlichen und quantitativen Elemente in einer Wahrnehmung darstellen. Würde in dieser Formel ein allen i gemeinsamer Factor n wachsen, so würde die Quantität der Empfindung zunehmen.

$$n\ (i_1\ m_1 + i_2\ m_2 + i_3\ m_3\ \ldots)$$

Quantität und Raum aber ist an unseren Wahrnehmungen alles, was die Objecte zu einander in Beziehung setzt. In Beziehung setzen aber heifst erst Denken, wahrnehmen, Bewufstsein haben, und so ist Quantität und Raum, die psychische Repräsentation unserer Muskelfunction, das Material all unserer Bewufstseinsthätigkeit. Alles Vorstellen, alle Begriffe sind in letzter Linie auf Raum- und Quantitätsgröfsen zurückzuführen. Von dem rein Sinnlichen tritt nichts in unsere Denkthätigkeit ein; es ist nur vorhanden im Augenblicke der Wahrnehmung. Und wenn der Physiker über Farben, Geräusche oder sonst welche Thatsachen sinnlicher Erfahrung nachdenkt, so kann er das nur indem er für sie Raum- und Quantitätsgröfsen setzt, denn die rein sinnlichen Empfindungen an sich sind durchaus beziehungslos.

Auch hier mufs ich mich mit diesem Hinweise begnügen, dafs alle Beziehungen in unserem Wahrnehmen und Denken, also auch alle Beziehungen, welche die Objecte zu einander besitzen, nichts aber auch gar nichts weiter sind als die psychische Repräsentation unserer Muskelthätigkeit.

Und doch kennen wir unter den Objecten unserer Wahrnehmung Beziehungen, die freilich im Denkprocesse keine Rolle spielen, die aber ebenso bestimmt und eindeutig geordnet erscheinen, wie die Massen im Raum. Ich meine die Wahrnehmung der acustischen Objecte, und unter diesen wieder greife ich diejenigen heraus, welche musikalische Verwendung finden.

Was die musikalischen Töne in eine eindeutige Reihe ordnet ist ihre Höhe oder Tiefe. In Bezug auf einen beliebigen musikalischen Ton ist irgend ein anderer höher oder tiefer.

Es ist ein ähnliches Verhältnifs wie wir es bei den quantitativen Beziehungen irgend einer specifischen Sinnesempfindung haben. In Bezug auf irgend eine Lichtempfindung ist irgend eine andere dunkler oder heller.

Aber es besteht zwischen der Wahrnehmung der Tonhöhe und der der Helligkeiten doch ein gewaltiger Unterschied. Es

ist ganz unmöglich sich einen bestimmten Helligkeitsunterschied vorzustellen, man kann ihn nur wahrnehmen, und ganz unmöglich ist es diesen Unterschied der Quantität wiederzuerkennen, wenn ich von einer anderen Lichtquelle als Vergleichsobject ausgehe. Niemand vermag aus sich selbst heraus zu sagen, ob die Veränderung der Lichtempfindung die gleiche ist, wenn die Leuchtkraft einer Lichtquelle von 1 auf 2, und wenn sie von 2 auf 4 steigt.

Dagegen vermag ich mir sehr wohl einen bestimmten Höhenunterschied vorzustellen und erkenne denselben auch mühelos in jeder Höhenlage wieder.

Dadurch erhalten die Beziehungen der musikalischen Töne eine gewisse Aehnlichkeit mit den im Raum gültigen Gesetzen. Wie ich mir an jeder beliebigen Stelle im Raum einen Winkel von bestimmter Gröfse denken kann, so ist auch zu jedem beliebigen Ton ein anderer vorstellbar, der zu ihm in einem bestimmten Höhenverhältnifs steht. Das Intervall eines halben oder ganzen Tones, der Quinte oder Octave ist ganz unabhängig von der Tonhöhe, wie der Richtungsunterschied, der Winkel den zwei Linien mit einander bilden ganz unabhängig besteht von der Lage desselben im Raum. Ist aber die eine beider Richtungen gegeben, so ist es auch die andere, ebenso wie bei Festlegung des Grundtones die Octave ebenfalls bestimmt ist.

Die Uebereinstimmung geht noch weiter. Habe ich in einem Kreise einen Radius als Schenkel eines Centriwinkels von der Gröfse α bestimmt, so giebt es zwei Radien, welche diesen Richtungsunterschied mit ihm einschliefsen; denn ich kann mir den Winkel α entstanden denken durch Drehung des Radius aus seiner ursprünglichen Lage entweder in der einen, oder der entgegengesetzten Richtung. Ebenso kann ich von einem beliebigen Grundtone entweder zur nächst höheren oder nächst tieferen Octave gelangen.

Sehe ich irgend eine Form, so fasse ich sie simultan auf als Complex von Richtungen, und sehe ich dieselbe Form, z. B. einen Buchstaben schreiben, so nehme ich sie wahr als successive Folge verschiedener Richtungen. Ohne Weiteres erkenne ich die Identität beider Richtungscomplexe.

Höre ich den Zusammenklang *c e g* und dann *c e* und *g* in der Aufeinanderfolge einer Melodie, so erkenne ich unschwer die Identität der Intervalle.

Die Beziehungen zwischen den musikalischen Tönen haben also eine deutliche Aehnlichkeit mit den quantitativen und räumlichen Verhältnissen im Reiche der körperlichen Objecte, so dafs der Gedanke nahe liegt auch sie als psychische Spiegelung unserer Muskelthätigkeit aufzufassen.

Wie unser logisches Denken auf räumlichen und quantitativen Verhältnissen basirt, so unser musikalisches auf der Tonhöhe und der Intervallvorstellung, und wäre die eben ausgesprochene Vermuthung richtig, so würde unsere gesammte geistige Thätigkeit, auch die nicht verstandesmäfsige, musikalische, sich zurückführen lassen auf die psychische Repräsentation unserer Muskelaction. Unser Bewufstsein wäre das Combinationsvermögen dieser Erinnerungsbilder unserer Bewegungen.

Dafs all unsere Kenntnifs acustischer Phänomene und musikalischer Verhältnisse auf der Wahrnehmung basirt, ist selbstverständlich, und wir werden, um unser Problem zu lösen, uns an die ersten Gehörseindrücke halten müssen, welche das neugeborene Kind empfängt, an die Zeit der reflectorischen Bewegungen.

Das erste Lebenszeichen, mit welchem das neugeborene Kind die Welt begrüfst, ist ein lebhaftes Geschrei, also eine Muskelthätigkeit. Das wirklich schallerzeugende Organ hierbei ist der Kehlkopf, und wenn wir an unserer Annahme festhalten, dafs die Muskelcontractionen wenigstens in dem ersten Abschnitte unseres Lebens einen cerebralen Vorgang auslösen, der in engste Association mit der cerebralen Spur eines bestimmten Sinnesreizes tritt, so wird sich auch die Wahrnehmung dieses Geschreis, eines jeden Lautes überhaupt zusammensetzen aus zwei psychischen Componenten. Die eine repräsentirt die psychische Bewerthung der Veränderung des Gehörorganes, die zweite die der den Laut erzeugenden Kehlkopfbewegung. Die Association zwischen diesen beiden Bewufstseinselementen müssen wir uns wieder als so eng vorstellen, dafs jede Erregung unseres acustischen Organes unweigerlich ein ganz specifisches motorisches Erinnerungsbild anschwingen läfst. Ohne dieses wären die einzelnen Töne ohne jede Beziehung, sie wären einfach verschieden, so wie die Empfindungen blau und schwarz und wohlriechend unvermittelt und beziehungslos neben einander stehen.

Dafs diese motorischen Erinnerungsbilder thatsächlich vorhanden sind, beweist die Erfahrung, dafs ich jede Tonfolge zu

singen vermag. In der Vorstellung des Tonverhältnisses c c^1, oder des Tones c^1 nach c, mufs also alles liegen was zur Erzeugung des Tones c^1 gehört. Es mufs die Vorstellung c^1 thatsächlich alles enthalten, was zur spinalen Innervation des Kehlkopfes gehört, oder wie ich auch sagen könnte, die Vorstellung c^1 mufs eine Art seelischer Photographie dieser Innervation sein.

Die Beziehungen nun, welche zwischen den musikalischen Tönen bestehen, sind uns unmittelbar gegeben, in ihnen denken wir wenn wir eine Melodie vor unserm geistigen Ohr vorüberziehen lassen, mit ihnen operirt der Componist. Diese Beziehungen aber vermögen wir uns auch unabhängig von ihrem Material abstract zu denken, und wenn wir das thun, wenn wir sie also nicht naiv sondern verstandesmäfsig zergliedern, müssen wir sie uns räumlich vorstellen. Da das thatsächlich in grofser Vollkommenheit möglich ist, wie z. B. die Helmholtz'sche Lehre von den Tonempfindungen zeigt, müssen wir annehmen, dafs alle musikalischen Beziehungen in unseren Raumvorstellungen schon enthalten ist, dafs abgesehen von dem eigenen acustischen Material diese Beziehungen einen Specialfall der Summe aller räumlichen Beziehungen bilden. Sind aber letztere auf die Combination unserer Muskelthätigkeit zurückzuführen, so gilt naürtlich auch dasselbe von den musikalischen Tonverhältnissen.

Unsere Theorie aber, der zu Folge die musikalischen Beziehungen als psychische Bewerthung der durch die Kehlkopfbewegungen erzeugten cerebralen Veränderungen aufzufassen sind, gestattet uns diese nämlichen Beziehungen auch auf anderem Wege abzuleiten.

Statt nämlich diese Beziehungen selbst verstandesmäfsig, d. h. räumlich auszulegen, können wir auch ihr peripheres Substrat, die Muskelthätigkeit des Kehlkopfes, zum Ausgangspunkte unserer Betrachtung machen und untersuchen, wie sich die auf sie zurückzuführenden räumlichen Vorstellungen gestalten müssen. Das heifst, wir machen die Annahme, dafs wir unsere Kehlkopfbewegungen räumlich auffassen, dafs wir also, ebenso, wie wenn wir den rechten Arm heben wollen, auch von jeder Kehlkopfinnervation wohl eine räumliche Vorstellung, aber keine akustische besäfsen.

Ist es wichtig, dafs jedem räumlichen Elemente, jeder Richtungsvorstellung, ein peripheres Substrat von der Formel

$$i_1 m_1 + i_2 m_2 + i_3 m_3 \ldots$$

zu Grunde liegt, d. h. eine bestimmte Innervation gewisser Muskelelemente, so leuchtet ein, daſs unser Raum so viel Richtungen besitzt, als es verschiedene Innervationsmechanismen giebt, d. h. unendlich viele.

Für unsern Kehlkopf aber kommen nicht unendlich viele, sondern nur drei Innervationsmechanismen in Betracht. Er hebt und senkt sich, er dreht sich um eine fronto-horizontale Axe, und die Stimmbänder entfernen oder nähern sich einander. Jedem dieser Bewegungsmechanismen entspricht eine einzige Formel

$$n\,(i_1\,m_1 + i_2\,m_2\,\ldots),$$

in welcher sich nur der gemeinsame Factor n, die Gesammtinnervation ändern kann.

Die psychische Repräsentation dieser drei Mechanismen kann natürlich nur drei verschiedene räumliche Elemente, drei Richtungen liefern, die ich mit 1. 2 und 3 bezeichne, und wie wir bei der Lautbildung diese drei Mechanismen

$$n_1\,(i_1{}^1\,m_1{}^1 + i_2{}^1\,m_2{}^1 + i_3{}^1\,m_3{}^1\,\ldots),$$
$$n_2\,(i_1{}^2\,m_1{}^2 + i_2{}^2\,m_2{}^2\,\ldots)$$
und $$n_3\,(i_1{}^3\,m_1{}^3 + i_2{}^3\,m_2{}^3 + i_3{}^3\,m_3{}^3\,\ldots)$$

in mannigfaltigster Weise combiniren, so combiniren wir auch beim musikalischen Denken ihre psychischen Werthe in jeder nur möglichen Weise. Bleiben wir bei unserer Fiction, daſs sie räumlich bewerthet werden, so heiſst das, daſs unser räumliches Denken, wofern es ausschlieſslich auf den motorischen Erinnerungsbildern der Kehlkopfbewegungen beruht, sich völlig erschöpft in der Combinatorik dreier verschiedener Richtungen.

Die möglichen Combinationen sind also folgende:

1. 2	und	1. 2. 3
1. 3		1. 3. 2
2. 3		2. 1. 3
2. 1		2. 3. 1
3. 1		3. 1. 2
3. 2		3. 2. 1.

Die Combination zweier Richtungen ergiebt offenbar einen Richtungsunterschied, einen Winkel von bestimmter Gröſse, und wenn ich die Richtung 1 als Ausgangsrichtung wähle, wie ich ja in unserem wirklichen Raume auch stets eine bestimmte Richtung, die gerade nach vorn, für die Orientirung verwende,

so erhalte ich im Ganzen vier Combinationen und ihre Umkehrungen.

$$\text{I} = 1.\ 2,\ (2.\ 1) \qquad \text{III} = 1.\ 2.\ 3,\ (3.\ 2.\ 1)$$
$$\text{II} = 1.\ 3,\ (3.\ 1) \qquad \text{IV} = 1.\ 3.\ 2,\ (2.\ 3.\ 1)$$

Die Beziehungen, welche zwischen den Gröfsen unseres fingirten Raumes bestehen, lassen sich also auf vier bezw. acht gegen eine Ausgangsrichtung gemessenene Winkel zurückführen.

$$\text{I} = 1.2 = \measuredangle\, \alpha_1 \ (2.1 = -\measuredangle\, \alpha_1)$$
$$\text{II} = 1.3 = \measuredangle\, \alpha_2 \ (3.1 = -\measuredangle\, \alpha_2)$$
$$\text{III} = 1.2.3 = \measuredangle\, (\alpha_3)\ (3.2.1) = -\measuredangle\, (\alpha_3)$$
$$\text{IV} = 1.3.2 = \measuredangle\, (\alpha_4)\ (3.2.1) = -\measuredangle\, (\alpha_4)$$

Da nun bei jeder lautlichen Aeufserung sämmtliche drei Mechanismen des Kehlkopfes in Function treten, so werden auch mit jeder Tonwahrnehmung ihre psychischen Correlate, die Combinationen miterregt. Ganz ähnlich, wie bei der Wahrnehmung irgend eines räumlichen Objectes in einer Richtung, diese nur einen Sinn hat in Bezug auf alle übrigen Richtungen, auf den gesammten Raum, so wird auch die Vorstellung einer Richtung in unserem fingirten „phonetischen Raume" nur durch ihre Beziehung zu den übrigen phonetischen Richtungen, durch das Anschwingen der Combinationen möglich sein.

Nehme ich in diesem phonetischen Raume einen Ton, also ein Object, in einer der drei Richtungen wahr, so geschieht das unweigerlich in Beziehung zu den beiden anderen. Ohne diese Beziehung wäre ja der Begriff der Richtung illusorisch.

Wenn es nun möglich wäre die Gröfse der Winkel α_1, α_2, α_3 und α_4 zu bestimmen, so würde ich alle Beziehungen im phonetischen Raume genau kennen, und diese Beziehungen müfsten, wenn unsere Theorie richtig ist, die nämlichen sein, welche die musikalischen Töne zu einander haben. Denn nach unserer Theorie sind ja diese Beziehungen nichts anderes als die psychische Spiegelung der phonetischen Kehlkopfbewegungen.

Sei die Ausgangsrichtung 1 peripherisch durch die Hebung und Senkung des Kehlkopfes, durch die Formel:

$$n_1\ (i_1{}^1\, m_1{}^1 + i_2{}^1\, m_2{}^1\ \ldots) = M_1$$

repräsentirt, so ist klar, dafs die zweite Richtung, welche der Drehung um eine transverso-frontale Axe entspricht, durch vollkommen verschiedene Muskelelemente ausgeführt wird, und dafs

ebenso wie zwischen den beiden Mechanismen keinerlei Uebergänge bestehen, auch ihre psychischen Spiegelbilder ganz unvermittelt neben einander stehen. Entspricht die zweite Richtung M_2 der Formel $n_2\ (m_1{}^2\, i_1{}^2 + m_1{}^2\, i_1{}^2 \ldots)$, so wird eine Vergröfserung von n_2 der positiven Richtung $+ M_1$, eine Verringerung der negativen oder entgegengesetzten $- M_2$ zugehören, und ebenso hängt $+ M_1$ und $- M_1$ von der Zu- oder Abnahme des Factors n_1 ab.

Da nun diese beiden Richtungen absolut keine Beziehungen zu einander haben, ebensowenig wie ihre physischen Correlate, d. h. da der Unterschied $+ M_1 + M_2$ psychisch nicht anders bewerthet werden kann als $+ M_1 - M_2$, oder $- M_1 + M_2$ und $- M_1 - M_2$, so kann ich diesen Bedingungen nur dadurch gerecht werden, dafs ich Richtung 2. senkrecht auf 1. annehme. Folglich ist $\measuredangle\, 1.2 = \alpha_1 = 90 = \frac{2\pi}{4}$.

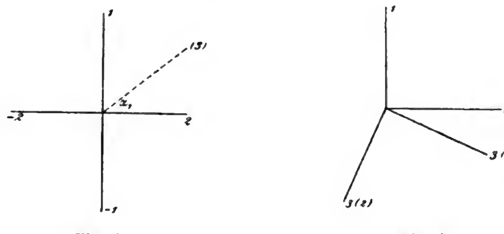


Fig. 1. Fig. 2.

Die Richtung 3. werde durch die Formel:

$$n_3\ (i_1{}^3\, m_1{}^3 + i_2{}^3\, m_2{}^3 \ldots) = M_3$$

symbolisirt und es ist zunächst ohne Weiteres klar, dafs $1.2 = \alpha_1$ unmöglich gleich $1.3 = \alpha_2$ sein kann. Denn Ungleiches mit Gleichem in derselben Weise combinirt mufs Ungleiches ergeben.

Es ist also z. B. unrichtig die Richtung (3) wie in Figur 1 als Halbirungslinie des Winkels α_1 zu zeichnen, denn dann wäre $3.\,1 = 3.\,2$.

Andererseits ist aber der Richtungsunterschied 1. 3 psychisch ebensowenig bewerthet wie der Richtungsunterschied 2. 3, sie müssen also ihrem absoluten Werthe nach gleich sein; aber die Richtung 3 in Bezug auf 1 mufs eine andere sein, als in Bezug

auf 2. In Figur 2 werde sie in ihrem Verhältnifs zu 1 durch 3 (1), zu 2 durch 3 (2) dargestellt, so dafs

$$\sphericalangle\ 1.\ 3\,(1) = \alpha_2 = \sphericalangle\ 2.\ 3\,(2)$$

st, mithin

$$\sphericalangle\ 3\,(1).\ 3\,(2) = \sphericalangle\ 1.\ 2 = \alpha_1 = \frac{2\,\pi}{4}.$$

Aufser der Combination 1. 3 $= \sphericalangle\ \alpha_2$ existirt aber auch noch 3. 1 $= -\alpha_2$, wie ich es in Figur 3 durch die Linie 3′ dargestellt habe, und wir haben uns zu fragen, was uns zur psychischen Bewerthung der drei Winkel 1. 3, 3. 3′, 3′. 1 gegeben ist.

Nun wissen wir von jedem dieser Winkel genau das nämliche Negative, keiner darf gleich $45^0 = \frac{\pi}{4}$ oder ein Vielfaches davon betragen. Weitere Bedingungen für die Gröfsenbestimmung liegen nicht vor; die drei Combinationen müssen demnach psychisch auch gleich bewerthet werden; also:

$$\sphericalangle\ 1.\ 3 = 3.\ 3' = 3'.\ 1 = \alpha_2 = \frac{2\,\pi}{3} = 120^0.$$ [1]

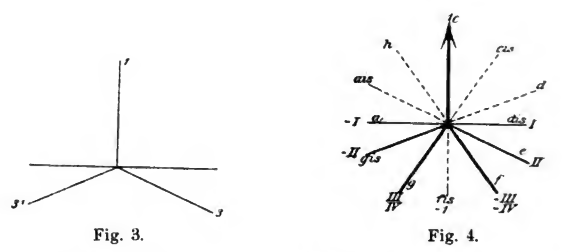


Fig. 3. Fig. 4.

Wir haben die Beziehungen zwischen den Richtungen des phonetischen Raumes kennen gelernt und können nunmehr die

---

[1] Man gelangt auch durch folgende Ueberlegung zu dem gleichen Resultat. 3 mufs zur Ausgangsrichtung eine andere psychische Gröfse geben als 2. Die beiden Richtungen 1 und 3 aber können nur einen einzigen Richtungsunterschied ergeben, einen einzigen Winkel, der auf 1 bezogen zwei verschiedene Lagen haben kann; der absolute Werth dieses Winkels ist natürlich derselbe, wenn ich 1 auf 3 als Ausgangsrichtung beziehe, so dafs, wenn ich alle möglichen Lagen von α_2 zu 1 und 3 darstelle, auf der einen Seite von 1 $\sphericalangle\ \alpha_2$, auf der anderen $-\alpha_2$ liegen mufs; ebenso aber auch auf beiden Seiten von 3. Dafs das bei einer beliebigen Gröfse von α_2 in der Ebene nicht der Fall ist, liegt offenbar daran, dafs ich bei dieser Darstellung nicht die beiden Richtungen 1 und 3 in ihren möglichen Be-

möglichen vier (acht) Combinationen in Bezug auf die Ausgangsrichtung bestimmen.

$$+\ \mathrm{I} = 1.2 = \alpha_1 = 90^0 = \frac{2\pi}{4},$$

$$-\ \mathrm{I} = 2.1 = -\frac{2\pi}{4} = \pi + \frac{2\pi}{4};$$

$$+\ \mathrm{II} = 1.3 = \alpha_2 = 120^0 = \frac{2\pi}{3},$$

$$-\ \mathrm{II} = 3.1 = -\frac{2\pi}{3} = \pi + \frac{\pi}{3};$$

$$+\mathrm{III} = 1.2.3 = \alpha_1 + \alpha_2 = 210^0 = \frac{2\pi}{4} + \frac{2\pi}{3},$$

$$-\mathrm{III} = 3.2.1 = -\left(\frac{2\pi}{4} + \frac{2\pi}{3}\right) = \frac{2\pi}{4} + \frac{\pi}{3};$$

$$+\mathrm{IV} = 1.3.2 = \alpha_2 + \alpha_1 = 210^0 = \frac{2\pi}{3} + \frac{2\pi}{4},$$

$$-\mathrm{IV} = 2.3.1 = -\left(\frac{2\pi}{3} + \frac{2\pi}{4}\right) = \frac{2\pi}{4} + \frac{\pi}{3}.$$

Figur 4 veranschaulicht diese Beziehungen und zeigt, dafs die Combinationen III und IV in eins zusammenfallen.

Mit jeder Wahrnehmung in diesem Raume klingen also unweigerlich diese Combinationen an. Halte ich unsere Fiction aufrecht, so heifst das, dafs jedes in diesem Raume wahrgenommene Object (jeder Ton) neben seiner eigenen, der Ausgangsrichtung, sechs andere Richtungsvorstellungen ins Bewufstsein erhebt.

Nun stellt zwar der phonetische Raum, wie ihn Figur 4 wiedergiebt, die Beziehungen zwischen den psychischen Spiegelbildern der Kehlkopfbewegungen vollständig dar, aber der Kehlkopf ist, wenn schon ein sehr wichtiger Theil des lautbildenden Organes, so doch immer nur ein Theil. Die gesammte Muskulatur

---

ziehungen darstelle, sondern auch in Beziehung zu den unendlich vielen Richtungen der Ebene. Die Eigenschaften der Ebene dürfen also, als nicht in unserer Voraussetzung gelegen, die Bedingung nicht stören, dafs 1 und 3 nur einen einzigen Richtungsunterschied ergeben, sondern müssen hiermit in Einklang gebracht werden. Das ist, wie man sieht, aufser in Figur 1 nur noch in Figur 3 geschehen.

des Halses und der Brust nimmt an der Lauterzeugung Theil, und wir werden nicht fehl gehlen, wenn wir die Summe der von diesen Organen erzeugten Richtungsvorstellungen als unendlich ansehen. Der von ihnen dargestellte phonetische Raum enthält also unendlich viele Richtungen und wir werden ihn also als Ebene auffassen. Jedenfalls sind aber in ihm, die von dem musikalischen Organe Kat Exochen, dem Kehlkopf abzuleitenden Richtungen ganz besonders bevorzugt. Sie spielen etwa dieselbe Rolle, wie im wirklichen Raume die Richtungen, vorn und hinten, rechts und links, oben und unten.

Wie uns im wirklichen Raume die Orientirung von Objecten desto leichter fällt, je genauer sie in einer dieser Hauptrichtungen liegen, so wird ein Aehnliches auch mit den Objecten unseres fingirten Raumes (mit den Tönen) der Fall sein.

Denke ich mir eine Scheibe von der Gestalt der Figur 4, auf welcher ich im Mittelpunkte stehe, das Gesicht in der Richtung von 1, so wird ein beliebiges Object, das in der Ebene erscheint, desto leichter seiner Lage nach bestimmt werden, je genauer es mit einem der Strahlen I, II, III zusammenfällt, am leichtesten, wenn es auf 1 selber liegt. In Figur 4 sind die Strahlen verschieden dick gezeichnet, 1 am stärksten, dann III (— III), II (— II) und I. Das hat, wie wir gleich sehen werden, seine Berechtigung. Zunächst aber ist klar, dafs die Orientirung eines Objectes desto gröfsere Schwierigkeiten machen müfste, je undeutlicher der Strahl, auf welchem es erscheint, hervortritt, und dafs ich die Objecte auf 1 denen auf III, diese denen auf II und diese endlich denen auf I vorziehen würde.

Hätte ich aber die Aufgabe, auf dieser Scheibe herumzugehen, und dürfte immer nur auf den gezeichneten Strahlen mich bewegen, so würde ich offenbar auch wieder die deutlichsten (gangbarsten) am meisten betreten.

Stellen wir uns ferner vor, über der festen Scheibe von der Form der Figur 4 sei, um den gemeinsamen Mittelpunkt drehbar, eine zweite aus Glas angebracht mit derselben Zeichnung. Dreht sich nun die gläserne Scheibe, deren Strahlen ich mit 1′, I′, II′, III′ bezeichne, so dafs 1′ nach einander auf I, II, III der festen Scheibe zu liegen kommt, so kommt III′ nach einander in die Richtungen *ais*, *h*, *cis* u. s. w. zu liegen, welche durch punktirte Linien angedeutet sind, und man bemerkt, dafs die Combinationen, welche auf die Richtungen 1, 2 und 3 sich zurückführen lassen,

sämmtlich gegeben sind durch ein zwölffaches Strahlenbüschel, in welchem je zwei einander benachbarte Strahlen sich unter einem Winkel von 30° schneiden. Auf irgend einem dieser Strahlen mufs ein Object liegen, das sicher und mühelos in dem phonetischen Raume orientirt werden kann.

Aber die Orientirung ist offenbar nicht für jeden Strahl gleich mühelos. Liegt ein Object auf der Grundrichtung 1, fällt z. B. 1′ der gläsernen Scheibe mit 1 zusammen, so ist die psychische Arbeit offenbar sehr leicht. Das Object 1′ verstärkt einfach die Wahrnehmung der vorhandenen Grundrichtung. Fiele 1′ auf III, so wäre die psychische Arbeit, welche nöthig ist dieses neue Object auf 1, die Grundrichtung zu beziehen, zwar gröfser als im ersten Falle, aber doch noch sehr leicht und sicher. Denn die Richtung III, in welcher das neue Object liegt, ist ja schon mit der Grundrichtung gegeben, es ist in ihr schon enthalten. Ja die Richtung III hat vor I und II einen gewissen Vorzug; sie ist ihnen gegenüber doppelt bewerthet, da sie den Combinationen 1. 2. 3 und 1. 3. 2 entspricht. Erscheint auf ihr ein Object, so kann ich es also ganz besonders genau orientiren, insofern ich auf zwei Wegen zu ihm gelangen kann, durch die Schritte α_1 und α_2 oder α_2 und α_1. Es ist also eine Art Probe möglich.

Es steht demnach III in engerer Beziehung zu 1 als I und II; es ist die Intensität, mit welcher das III einer beliebigen Grundrichtung stets anschwingt, gröfser als die des I und II. Man könnte auch sagen, dafs ein Object, das auf III wahrgenommen wird, die Vorstellung der Grundrichtung mehr verstärkt als ein auf I oder II gelegenes.

Offenbar ist die gröfste psychische Anstrengung nothwendig bei einer vollständigen Umkehr der Grundrichtung, wenn 1′ auf — 1 fällt; dann fällt I′ auf — I und — I′ auf I, während II′ und III′ gar keine auf der festen Scheibe vorgezeichneten Richtungen finden. Die Richtung — 1 hat daher unter allen zwölf möglichen Richtungen die geringsten Beziehungen zur Grundrichtung, sie wird im Stande sein, die Vorstellung derselben am meisten zu verdunkeln.

Diese Bemerkung giebt uns ein Mittel an die Hand, zu entscheiden, in welcher Reihenfolge die einzelnen zwölf Richtungen, je nach dem Grade, in welchem Ihre Wahrnehmung die Vorstellung der Grundrichtung verstärkt, zu ordnen sind.

Liegt nämlich 1′ auf I, so liegt I′ auf —1, und es ist klar, dafs diese Lage von I′ die Vorstellung oder „Kinese" von 1 etwas verwischen mufs.

Liegt dagegen 1′ auf II, so bleibt —1 frei, während I′ auf III, II′ auf —II und III′ auf —I fällt. Ein Object auf II wird demnach die Vorstellung der Grundrichtung 1 mehr verstärken als ein solches auf I.

Fällt 1′ auf *cis* oder *h*, so fällt III′ oder —III′ auf —1, so dafs die hierdurch bedingte grofse Intensität, mit welcher —1 anschwingt, ungünstig auf die Kinese von 1 wirken mufs.

Deckt sich 1′ endlich mit *d* oder *ais*, so fällt II′ (—II) mit —1 zusammen, und die ungünstige Wirkung auf die Vorstellung der Grundrichtung wird sich bedeutend geringer bemerklich machen als im vorhergehenden Falle.

Der Intensitätszuwachs, welchen die Vorstellung der Grundrichtung, durch die Wahrnehmung eines Objectes auf einer der zwölf vorhandenen Richtungen erfährt, nimmt also ab von dem ersten bis zum letzten Gliede folgender Reihe:

1, III (—III), II (—II), I (—I), *d* (*ais*) *cis* (*h*) *fis*.

Das sind die Beziehungen, welche zwischen den psychischen Correlaten der drei Bewegungsmechanismen des Kehlkopfes, wenn ich sie räumlich auffasse, bestehen.

Ist es wahr, dafs die uns unmittelbar, d. h. nicht vernunftmäfsig, gegebenen Beziehungen zwischen den musikalischen Tönen, ebenfalls auf diese drei Mechanismen zurückgeführt werden können, so mufs die verstandesmäfsige, d. h. räumliche Darstelllung dieser Beziehungen zu dem gleichen Resultat führen, wie die eben gegebene Ableitung. Führen aber umgekehrt beide Ableitungen zu dem gleichen Resultat, so liegt darin ein zwingender Beweis für die Richtigkeit der Theorie.

Zu jedem Tone giebt es einen, der sich durch seine Höhe gerade merklich von zwei anderen unterscheidet, deren einer tiefer, der andere höher ist als das Vergleichsobject. Gehe ich von einem beliebigen Tone immer zu dem nächst höheren, so komme ich schliefslich an eine Grenze, an welcher eine Steigerung der Höhenempfindung nicht möglich ist, ebenso wie ich, von einer beliebigen Lichtempfindung ausgehend, zu immer intensiveren Lichtern gelangen kann, bis das Maximum erreicht ist. Bewege ich mich in der entgegengesetzten Richtung zu immer tieferen Tönen, so gelange ich ebenfalls bald zu einer

Grenzempfindung, und diese Beziehung läfst sich wie jede quantitative Reihe einer Qualität als gerade Linie darstellen, an deren einem Ende das Minimum, am anderen das Maximum steht, oder auch, wenn ich an der Stelle der Vergleichsempfindung den Nullpunkt setze als Gerade, auf welcher vom Nullpunkte aus nach der einen Richtung die positiven, nach der anderen die negativen Werthe wachsen.

Offenbar aber habe ich auf diese Weise die Beziehungen zwischen den Tönen nicht erschöpft. Von welchem Punkte der Reihe ich ausgehe, wenn ich eine Melodie singen will, ist zwar gleichgültig. In dieser Hinsicht hat kein Punkt einen Vorzug vor dem anderen: sobald ich aber einen Punkt als Ausgangsstation festgelegt habe, kommen für unser musikalisches Denken und Empfinden nur noch gewisse Punkte in Betracht und zwar, wenn ich die gleichschwebend temperirte Stimmung unserer Klaviere zu Grunde lege, lauter Punkte, die in gleichen Abständen von einander liegen; sie entsprechen Tönen, welche um das Intervall eines halben Tones von einander entfernt sind, also um das 30- bis 40fache des gerade noch wahrnehmbaren Höhenunterschiedes.

Und bei allen Völkern, zu allen Zeiten hat man in der Musik das continuirliche Anschwellen der Tonhöhe abgelehnt, und sich in Tonstufen bewegt, deren kleinste etwa dem Intervall des halben Tones entspricht.

Bezeichne ich, dem allgemeinen Brauche folgend, die Töne der temperirten Stimmung mit *c*, *cis*, *d*, *dis*, *e*, *f*, *fis*, *g*, *gis*, *a*, *ais*, c^1 und so weiter, so entsprechen ihnen auf der geraden Linie Punkte, die alle um ein gleiches Stück von einander entfernt sind.

Schlage ich nun nach einander erst *c* dann *cis*, *c* dann *d*, *c* dann *dis* u. s. w. an, so bemerke ich, dafs einige dieser Tonfolgen ganz besonders ins Gehör fallen, und zwar in der aufsteigenden Linie *c dis*, *c e*, *c g*, in der absteigenden c^1 *a*, c^1 *gis*, c^1 *f*, vor Allem aber *c* c^1 und c^1 *c*.

Gehe ich über c^1 nach aufwärts hinaus, so erkenne ich in den Tonfolgen *c* dis^1, *c* e^1, *c* g^1 sehr deutlich die Aehnlichkeit mit den Intervallen *c dis*, *c e* und *c g* heraus, und nicht anders ist es, wenn ich über *c* nach c_1 hinuntersteige.

Ganz identisch aber erscheinen mir die Intervalle *c dis* und c^1 dis^1, *c e* und c^1 e^1, *c g* und c^1 g^1, so dafs sich stets nach einer ganzen Octave die Intervalle in derselben Weise wiederholen.

Will ich diese Wiederkehr der gleichen Wahrnehmung bei verschiedener Tonhöhe räumlich veranschaulichen, so ist das offenbar nur dadurch möglich, dafs ich die Punkte, die die Töne versinnlichen, nicht auf einer Geraden, sondern auf einer sich in immer weiteren Windungen um einen Mittelpunkt legenden Spirale aufzeichne, und jeden Umlauf mit einer Octave bewerthe. In dem inneren, gröfser werdenden Radiusvector ist dann die zunehmende Tonhöhe, in dem Winkel, den zwei Radiusvectoren bilden, die sich bei jedem Umlauf wiederholende Folge der gleichen Intervalle symbolisirt. Lege ich einen Punkt für den Grundton c fest, so würde c_1, c_2 . . . ebenso wie c^1, c^2 . . . auf der gleichen Richtung liegen, und dasselbe würde von jeder beliebigen andern Octavenfolge gelten. Die zwölf Halbtöne der Octave aber würden auf einen Umlauf in gleichen Winkelabständen zu liegen kommen, wie Figur 5 zeigt.

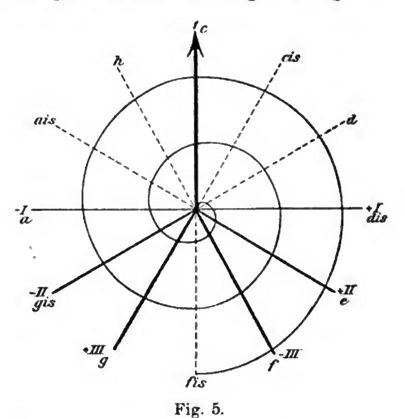


Fig. 5.

Da nun offenbar der Unterschied der Höhenempfindung für das gleiche Intervall stets derselbe ist, also $c^1\ c^2 = dis\ dis^1$ und so weiter, so mufs ich für jeden Zwölftel-Umlauf, d. h. für jeden halben Ton den Radiusvector um ein Zwölftel seiner Zunahme beim ganzen Umlauf wachsen lassen. Es leuchtet ein, dafs die Spirale eine sogenannte archimedische ist, deren Polargleichung durch $\frac{\theta}{2\pi} = r$ wiedergegeben werden kann. Ist θ der Centri-

winkel $=0$, so ist r, welches die Tonhöhe repräsentirt, ebenfalls gleich 0. Einen Ton von dieser Höhe giebt es nicht, da jeder Ton zu jedem anderen in einem bestimmten Höhenverhältnifs steht. Setze ich aber die Höhe des tiefsten musikalischen Tones als Vergleichseinheit gleich 1, so ist $\theta = 2\pi$, d. h. der tiefste musikalische Ton ist an das Ende des ersten Umlaufes zu setzen; dann steht bei $\theta = 2 \cdot 2\pi$, am Ende des zweiten Umlaufes, die Octave des tiefsten Tones von der Höhe $r = 2$, bei $\theta = 3 \cdot 2\pi$ die dritte Octave von der Höhe 3 und so weiter.

Wir haben schon darauf aufmerksam gemacht, dafs in der aufsteigenden Octave von den zwölf auf c bezogenen melodiösen Schritten vier sich besonders auszeichnen: Der Reihe nach

die Octave, einem ganzen Umlauf entsprechend $= 2\pi$, $c\,c^1$,

die Quint, $^7/_{12}$ Umläufe $= \frac{2\pi}{4} + \frac{2\pi}{3}$, $c\ g$,

die grofse Terz, $^4/_{12}$ Umläufe $= \frac{2\pi}{3}$, $c\ e$,

und die kleine Terz, $^3/_{12}$ Umläufe $= \frac{2\pi}{4}$, c *dis.*

In der absteigenden Octave waren es:

die Octave $c^1\ c$,

die Unterquint, die Quart der tieferen Octave

$$c^1 f = -\left(\frac{2\pi}{4} + \frac{2\pi}{3}\right),$$

die grofse Unterterz, die kleine Sext der tieferen Octave

$$c^1\ gis = -\frac{2\pi}{3},$$

die kleine Unterterz, die grofse Sext der tieferen Octave

$$c^1\ a = -\frac{2\pi}{4}.$$

Auf die tiefere Octave von c^1, auf c als Grundton bezogen heifsen diese Intervalle Quart, kleine und grofse Sext. Sie sind einfach die Umkehr der Quint und der Terzen.

Wenn wir uns nunmehr erinnern, dafs die Beziehungen der musikalischen Töne zurückgeführt werden sollten auf die bei jeder Tonwahrnehmung anklingenden motorischen Erinnerungsbilder des Kehlkopfes, so wäre nach unserer Fiction des phoneti-

schen Raumschemas der Grundton einer Melodie das auf der Hauptrichtung gelegene Object. In der Wahrnehmung dieses Grundtones sowohl wie in seiner Vorstellung, die während der Dauer der Melodie wach bleibt, ist enthalten mit abnehmender Deutlichkeit — als Partialwelle der Grundwelle — die Vorstellung der Quint, der grofsen und kleinen Terz, sowie die nächst höheren Octaven der Umkehrungen dieser Intervalle.

Folgt nun auf den Grundton *c* die Octave c^1, so werden absolut keine neuen Richtungsvorstellungen erregt, c^1 sagt mir nichts Anderes als *c*. Und wie wir aus dem Vorhergehenden leicht entnehmen können, wird die Vorstellung des Grundtones, der Tonica, in abnehmendem Maafse verstärkt durch die Wahrnehmung der Quint (Quart), der grofsen Terz (kleinen Sext) und der kleinen Terz (grofsen Sext). Das sind die harmonischen Intervalle nach ihrem Verwandtschaftsgrad zum Grundtone geordnet. Es folgen die unharmonischen *c d*, *c dis*, *c fis*, von denen letzteres die Vorstellung des Grundtones am meisten abschwächt.

Die hier gegebene Reihenfolge der Verwandtschaft der Töne, wie sie sich aus der Fiction des phonetischen Raumes ergiebt, wird nun auf das Glänzendste durch unsere unmittelbaren musikalischen Empfindungen und Erfahrungen bestätigt.

Aufser der Octavenbegleitung kannte man im Alterthum nur die homophone Musik, den melodiösen Fortschritt in einfachen Tönen.

Nach der Octave bevorzugten die Alten als zweites Intervall die Quint, und wenn musikalisch ungeschulte Sänger eine Melodie mitsingen wollen, singen sie häufig, wenn ihnen die Octavenbegleitung zu hoch ist, in Quinten mit.

Später erst hat man die grofse Terz und noch später die kleine Terz zu den harmonischen Intervallen gerechnet.

Je nach dem Verwandtschaftsgrade, den das Intervall zum Grundtone bestimmt, verhält es sich nämlich mit der Mühe, einen Ton zu einem Grundtone zu treffen. Am leichtesten ist die Octave, am schwersten *fis* oder *cis* nach *c*. Freilich ist das durch die Kenntnifs der Tonleitern etwas verdunkelt, tritt aber gerade in den beiden Tonarten unserer Systeme sehr schön zu Tage.

In beiden Tonleitern, *C*-Dur und *C*-Moll, fehlt *fis*, welches den Grundton zu sehr verdunkeln würde.

Die beiden halben Töne, welche in der Dur-Tonleiter vor-

kommen, *e f* und *h c*, liegen an Stellen, wo die Beziehung auf die Tonica eine sehr deutliche ist. *f* ist die Quart von *c*, *h* die grofse Terz der Quint, und ähnlich steht es mit der Moll-Tonleiter. Offenbar hat die Tonfolge *c e g* etwas bestimmteres als *c dis g*, auch wird sie in volksthümlichen Melodien mehr bevorzugt. Auch HELMHOLTZ rühmt dem *C*-Dur-Accord eine gröfsere Bestimmtheit und Kernigkeit nach.

Woher kommt das? Nur im Moll-Accorde wird durch die kleine Terz *fis* ins Bewufstsein erhoben, so dafs in der That die Grundrichtung etwas verdunkelt werden kann. (Man erinnere sich an den Versuch mit der Glasscheibe.) Die grofse Terz des Dur-Accordes dagegen ruft diese Vorstellung des Gegensatzes zur Grundrichtung nicht hervor.

Weiter auf die musikalischen Verhältnisse einzugehen, halte ich für überflüssig. Ich glaube gezeigt zu haben, dafs die musikalischen Beziehungen in der That die nämlichen sind, wie die des phonetischen Raumes.

Das Substrat des musikalischen Denkens, das was die Töne zu einander in Beziehung setzt, und ein musikalisches Gedächtnifs erst ermöglicht, sind in der That die Erinnerungsbilder der Kehlkopfbewegungen. Je nachdem ein neuer Ton in einer Melodie die Tonica (Ausgangsrichtung) mehr weniger belebt oder gar verdunkelt, wird der ästhetische Werth der Tonfolge mehr weniger beruhigend oder verwirrend wirken.

In jedem einzelnen Falle wird man sich die ästhetische Wirkung klar machen können an dem Beispiel mit der gläsernen Scheibe. Jede neue Lage derselben bedeutet die Wahrnehmung eines neuen Tones, während die feste Scheibe die Vorstellung der Tonica, welche während der Dauer der Melodie anhält, versinnlichen sollte.

Handelt es sich um mehrstimmige Musik, so kann man sich durch mehrere gläserne Scheiben ein Bild davon machen, in welche Beziehungen die Tonica tritt, wie sie immer in neuen Verhältnissen erscheint.

Ist das motorische Erinnerungsbild, welches mit jeder Tonwahrnehmung anklingt $= M_1 + M_2 + M_3$, also zurückzuführen auf die Formel

$$n_1 (i_1^1 m_1^1 \ldots) + n_2 (i_1^2 m_1^2 + i_2^2 m_2^2 \ldots) + n_3 (i_1^3 m_1^3 + i_2^3 m_2^3 \ldots),$$

so ist klar, dafs das Verhältnifs $n_1 : n_2 : n_3$ ganz allein für die

Beziehung dieses Tones auf einen anderen in Betracht kommen kann, da die Klammerausdrücke sich nicht ändern können, während die Summe $n_1 + n_2 + n_3$, die Gesamtinnervation als Quantität, als Höhenempfindung bewerthet wird.

Werfe ich nun einen Blick auf Figur 4, so sehe ich, dafs der Radiusvector zwar von Halbton zu Halbton um die gleiche Gröfse $r/_{12}$ wächst, dafs also auch $n_1 + n_2 + n_3$ in derselben Weise zunimmt, dafs aber zugleich die Richtungsvorstellung oder Intervallempfindung bei jedem Zuwachs um $r/_{12}$ sich ändert, bis sie bei der zwölften Zunahme wieder dieselbe geworden ist. Es besteht also ein Gesetz, derart, dafs die drei Summanden n_1, n_2 und n_3 nicht gleichmäfsig zunehmen können, sondern nur ungleichmäfsig, so dafs das Verhältnifs $n_1 : n_2 : n_3$ während des Wachsthums der Summe zwölf Werthe durchläuft. Es ist also $n_1 + n_2 + n_3$ eine stetig zunehmende, $n_1 : n_2 : n_3$ eine periodische Function.

In unsere Tonempfindungen übersetzt heifst das, dafs zu jeder Tonhöhe, zu jeder Quantität der Tonempfindung eine besondere Intervallvorstellung gehört. Der Radiusvector von Figur 4 versinnbildlicht die Quantität der Höhenempfindung, die zwölf Strahlen des phonetischen Raumes die Intervallvorstellungen. So haben wir für die Töne einer beliebigen Octave folgende Quantitätswerthe der Höhenempfindung

$c = m$	$e = m + {}^4/_{12}$	$gis = m + {}^8/_{12}$
$cis = m + {}^1/_{12}$	$f = m + {}^5/_{12}$	$a = m + {}^9/_{12}$
$d = m + {}^2/_{12}$	$fis = m + {}^6/_{12}$	$ais = m + {}^{10}/_{12}$
$dis = m + {}^3/_{12}$	$g = m + {}^7/_{12}$	$h = m + {}^{11}/_{12}$

wobei m für die tiefste Octave gleich 1 und für die nächst höheren $= 2, 3, 4 \ldots$ zu setzen ist. Das Bildungsgesetz dieser Reihe ist durch die Polargleichung der archimedischen Spirale $r = \frac{\theta}{2\pi}$ gegeben, wenn θ der Reihe nach die Werthe 2π, $2\pi + \frac{\pi}{6}$, $2\pi + \frac{2\pi}{6}$, $2\pi + \frac{3\pi}{6} \ldots$ ertheilt.

Nach dem sogenannten psychophysischen Grundgesetz entspricht aber der arithmetischen Progression der Empfindungsgröfsen eine geometrische der zugehörigen Reizgröfsen.

Ist also die Empfindungsreihe für die Octaven: 1, 2, 3, 4, d. h. ist c gegen c^1 um ebensoviel verschieden wie c^1 gegen c^2 u. s. w., so ist die zugehörige Reizreihe x^1, x^2, x^3, x^4 .... und giebt uns die archimedische Spirale das Bildungsgesetz der Empfindungsreihe, so die geometrische $e^{x \cdot \theta} = R$, das der Reizreihe.

Diese Spirale nähert sich in unendlich vielen Windungen dem Mittelpunkte. Setze ich den Radiusvector, welcher der Reizgröfse des tiefsten Tones entspricht, gleich 1, also $e^{x \cdot \theta} = 1$, so beginnt von hier aus mit wachsendem θ der positive Theil der Spirale, deren jeder Punkt einen Tonreiz repräsentirt.

Für den Reiz des tiefsten Tones habe ich also

$$1 = e^{x \cdot \theta}$$
$$x \cdot \theta = 0$$

Da x aber nicht 0 sein kann, weil sonst alle Reizgröfsen von der Formel $e^{x \cdot \theta} = 1$ wären, so mufs ich $\theta = 0$ setzen.

Für die Octave dieses tiefsten Tones ist folgerichtig $\theta = 2\pi$, und wenn ich den Unterschied der Reizgröfse des tiefsten Tones und seiner Octave mit 1 bezeichne, so ergiebt sich für diesen Reiz

$$R^1 = 1 + 1 = 2 = e^{x \cdot 2\pi}$$

oder $$\log \text{nat } 2 = 2\pi \cdot x$$

mithin $$x = \frac{\log \text{nat } 2}{2\pi}$$

Die Gleichung der Exponentialspirale $e^{x \cdot \theta} = R$ geht also über in

$$e^{\left(\log \text{nat } 2 \cdot \frac{\theta}{2\pi}\right)} = R$$

oder

$$R = 2^{\frac{\theta}{2\pi}}$$

Setzt man hier für θ der Reihe nach $\frac{\pi}{6}$, $\frac{2\pi}{6}$, $\frac{3\pi}{6}$, so dafs man für die Octave des tiefsten Tones 2π, für die nächste 4π, 6π ... setzen mufs, so steht der Reihe der Höhenempfindungen folgende der zugehörigen Reizgröfsen gegenüber:

Quantitätsreihe:

$1,\ 1\,^1/_{12},\ 1\,^2/_{12}\ \ldots\ 2,\ 2\,^1/_{12}\ \ldots\ 3\ \ldots\ 4\ \ldots$

Reizreihe:

$1,\ 2^{1/12},\ 2^{2/12}\ \ldots\ 2^1,\ 2^{1\,1/12}\ \ldots\ 2^2\ \ldots\ 2^3\ \ldots\ 2^4\ \ldots$

und ich kann demnach das Verhältnifs jedes Intervalles zum Grundtone aus den Verhältnissen der Reizgröfsen berechnen. Es wird, da $2^{m} : 2^{m\,1/12}$ unabhängig von $m = 2^{1/12}$ ist, durch die Höhenlage nicht beeinflufst.

Setze ich also den Grundton 1, so ist die Reizgröfse

der kleinen Terz $= 2^{3/12} = 1{,}1893$,
der grofsen Terz $= 2^{4/12} = 1{,}2589$,
der Quart $= 2^{5/12} = 1{,}3348$,
der Quint $= 2^{7/12} = 1{,}4983$,
der kleinen Sext $= 2^{8/12} = 1{,}5874$,
der grofsen Sext $= 2^{9/12} = 1{,}6818$,
der Octave $= 2^{1} = 2{,}0000$,
des Halbtones $= 2^{1/12} = 1{,}0595$.

Ueberlegen wir uns, dafs diese Reizgröfsen den bezüglichen Innervationssummen des Kehlkopfes $(n_1 + n_2 + n_3)$ entsprechen, also der Spannung der Stimmbänder oder auch deren Schwingungszahlen proportional sein müssen, so müssen diese Zahlen wenigstens bis zu einem gewissen Grade mit den aus den Seitenlängen oder Schwingungszahlen der Tonwellen berechneten übereinstimmen, und wir werden eine um so gröfsere Uebereinstimmung für die Intervalle vermuthen, bei welchen die Beziehung oder Verwandtschaft mit dem Grundtone am stärksten ist. Erinnern wir uns an den phonetischen Raum, so war die Orientirung eines Objectes am leichtesten und sichersten auf der Grundrichtung selbst möglich, sodann mit abnehmender Sicherheit auf den Strahlen III (— III), II (— II) und I (— I). Eine Abweichung der Stimmung eines Instrumentes von dem hier entwickelten, organisch begründeten Schwingungsverhältnifs, die beim Halbton bei der kleinen und selbst der grofsen Terz noch erträglich wäre, müfste bei der Quart, der Quint und gar der Octave eine sehr beunruhigende Wirkung hervorrufen.

Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Verhältnifszahlen der „reinen“, der gleichschwebend temperirten und meiner „physiologischen“ Stimmung.

	Rein	Gleichschwebend	Physiologisch	
Kleine Terz	1,2000	1,1902	1,1893	(— 0,7 %)
Grofse Terz	1,2500	1,2589	1,2589	(+ 0,6 %)
Quart	$1{,}333\overline{3}$	1,3348	1,3348	(+ 0,13 %)

	Rein	Gleichschwebend	Physiologisch	
Quint	1,5000	1,4983	1,4983	(— 0,12 %)
Kleine Sext	1,6000	1,5874	1,5874	(— 0,6 %)
Grofse Sext	1,666$\overline{6}$	1,6804	1,6818	(+ 0,7 %)
Octave	2,0000	2,0000	2,0000	(0 %)

Die in Klammern beigefügten Procentzahlen geben die Abweichung der physiologischen Stimmung gegen die sogenannte reine an und man sieht, dafs in dieser thatsächlich die Annäherung von der kleinen Terz zur grofsen, zur Quint und endlich zur Octave zunimmt.

Bei den Völkern der mittelländischen Cultur[1] hat nun von je her die Ansicht bestanden, dafs die sogenannte reine Stimmung und die aus ihr abgeleiteten Saitenlängen in der That genau einem in unserem Empfinden begründeten Gesetze entsprächen, und Helmholtz hat in seinem genialen Werke „Die Lehre von den Tonempfindungen" dieser Anschauung eine scheinbar unerschütterliche Stütze gegeben. Dafs diese reine Stimmung aber thatsächlich weniger natürlich ist als die temperirte, dürfte nach meinen Ausführungen kaum bezweifelt werden. Die Begründung, die Helmholtz seiner Lehre giebt, hier zu kritisiren, würde zu weit führen. Ich will nur feststellen, dafs eine objective Stimmung der Instrumente erst möglich wurde, nachdem die Zahlenverhältnisse bekannt waren, und möchte ferner darauf hinweisen, mit welch ungeheurer suggestiver Wucht die gefundenen einfachen Zahlen 1 : 2, 2 : 3, 3 : 4, 4 : 5, 5 : 6 gewirkt haben. Diese Einfachheit nahm man als Sanction der Richtigkeit, und das Gefühl war bei der verhältnifsmäfsig grofsen Annäherung an die Wahrheit unfähig die Vernunft zu corrigiren.

Wäre die reine Stimmung wirklich die natürliche, es wäre unfafsbar, warum die heutigen Culturvölker bei einer noch nie dagewesenen Bethätigung der musikalischen Psyche, darauf und daran sind sie, gegen die gleichschwebend temperirte zu vertauschen.

Ebenso haben die Perser in dem Maafse, wie der fremde Einflufs, der bei ihnen die reine Stimmung eingeführt hatte, er-

[1] Aus Helmholtz, Lehre von den Tonempfindungen, 4. Ausgabe, 1877, S. 444 Anm. geht hervor, dafs die ältesten auf uns gekommenen Instrumente der Aegypter die zwölfstufige Halbtonscala aufweisen.

losch, beim Verfall ihrer mittelalterlichen Cultur, d. h. als die natürlichen Instincte des Volkes zur Geltung gelangten, sich der gleichschwebend temperirten Stimmung wieder zugewandt.

Es ist natürlich kein blinder Zufall, dafs mein räumliches Tonschema die Gestalt der Cochlea acustica zeigt. Meine Theorie verlangt, dafs die Reizung jedes akustischen Elementes neben der rein qualitativ akustischen Empfindung E ein motorisches Erinnerungsbild M wachruft, so dafs jede Tonwahrnehmung unter dem Schema $E + M$ dargestellt werden mufs.

Jedes Element der Schnecke, oder auch eine Anzahl benachbarter steht für eine Tonwahrnehmung; da diese Elemente räumlich sind, müssen sie auch räumlich angeordnet sein. Mein Schema ist aber nichts als die räumliche Anordnung der Tonwahrnehmung und diese mufs mit der räumlichen Anordnung der Schneckenelemente übereinstimmen.

Die weiteren sehr interessanten anatomischen Folgerungen mufs ich hier bei Seite lassen. Nur dafs der Kuppelblindsack in der ersten, von Tönen freien Windung der archimedischen Spirale sein Gegenstück findet, sei zum Schlusse bemerkt.

(Eingegangen am 15. September 1901.)

(Aus dem physiologischen Institute der Universität in Wien.)

Ueber Bewegungsnachbilder.



Von

A. Borschke und L. Hescheles, stud. med.

(Mit 3 Fig.)

Während das Studium der Nachbilderscheinungen auf dem Gebiete des Licht- und Farbensinnes seit Jahren eifrigst betrieben wurde, die Zahl der darüber verfafsten Arbeiten grofs und unsere Kenntnifs der betreffenden Phänomene, was ihre descriptive Seite anlangt, eine ziemlich weit vorgeschrittene ist, ist die Kenntnifs der analogen Erscheinungen im Bereiche der optischen Bewegungsempfindungen weniger weit ausgebildet. Dies erklärt sich aus dem Umstande, dafs erst einer verhältnifsmäfsig späten Zeit die Einsicht vorbehalten war, dafs die Perception von Licht- und Farbenempfindungen nicht die einzige Leistung des zweiten Hirnnerven sei, sondern dafs auch die optische Empfindung von Bewegungen, die als eine specifische Empfindung aufzufassen ist, durch den Sehnerv vermittelt werde; das eingehende Studium dieser und der entsprechenden Nachbilder nach dem Erlöschen des auslösenden Reizes wurde erst ziemlich spät in Angriff genommen, und darum ist unsere Kenntnifs und theoretische Deutung derselben von einem befriedigenden Abschlufs noch weit entfernt.

Schon Purkinje, der gleichzeitig mit Goethe das Studium subjectiver Gesichtserscheinungen systematisch betreiben lehrte, hatte, ohne den Gegenstand einem genaueren Studium zu unterziehen, gelegentlich die Beobachtung gemacht, dafs, wie bei Licht- und Farben-, ebenso auch bei Bewegungseindrücken die Art der Empfindung unter Umständen in ihr Gegentheil umschlägt, d. h. wie wir heute sagen, ein negatives Nachbild zurück-

läfst. Er fand[1], „dafs, wenn man eine Zeitlang eine vorübergehende Reihe formell individualisirter Gegenstände, z. B. einen langen Zug von Reitern, vorüberziehende Wellen, die Speichen eines nicht zu schnell sich umdrehenden Rades ansieht, eine den reellen Bewegungen der Gegenstände ähnliche Scheinbewegung im Gesichtsfelde zurückbleibe, die auf dem durch temporelle Eingewöhnung erworbenen Bewegungsbestreben der Augenmuskeln beruhe.“ PLATEAU, der sich eingehend mit dem Studium der Nachbilder beschäftigte und ein allgemeines Gesetz ihres Ablaufes aufstellen zu können glaubte, erhob PURKINJE's Beobachtung zum wissenschaftlichen Versuch. Er zeichnete eine ARCHIMEDES'sche Spirale auf eine weifse Scheibe, liefs sie unter dauernder Fixation des Centrums rotiren und konnte nach plötzlichem Einhalten der Rotation beobachten, dafs die Spirale, deren Windungen sich früher zu erweitern schienen, nun gegen das Centrum zu schrumpfte.[2] OPPEL construirte zum Studium desselben Phänomens einen eigenen Apparat, den er Antirrheoskop nannte: fünf nebeneinander liegende Walzen, die mit weifsem Papier überzogen waren und je eine schwarzgezeichnete Spirale trugen; alle drehten sich gleichsinnig und gleich rasch, nur die mittlere lief rascher.[3] Im Nachbild zeigten die Spiralen alle das PLATEAU'sche Phänomen, die mittlere in rascherem Tempo als die anderen, womit die Aufmerksamkeit auf eine bis dahin unberücksichtigt gebliebene Eigenschaft des Nachbildes gelenkt wurde, seine Geschwindigkeit. Bei OPPEL finden wir auch bereits die Angabe, die auch wir und alle anderen Beobachter, HELMHOLTZ ausgenommen[4], bestätigen, dafs zum Gelingen diesbezüglicher Versuche festes Fixiren nothwendig sei, gröfsere Augenbewegungen störend wirken. Später nahm DVOŘÁK die PLATEAU-OPPEL'schen Versuche wieder auf, um den Nachweis zu führen, dafs die Scheinbewegungen als locale Netzhautvorgänge zu betrachten seien. Er legte auf eine grofse, weifse Scheibe mit einer Spirale eine kleinere, concentrische mit einer entgegengesetzt laufenden und endlich eine noch kleinere dritte, ebenfalls concentrische Scheibe mit einer der ersten gleichsinnigen

---

[1] J. PURKINJE. Beiträge zur Kenntnifs des Schwindels aus heautognostischen Daten. *Medicinische Jahrbücher des österr. Staates* 6. 1820.

[2] *Mémoires de l'Académie de Bruxelles* 8.

[3] *Poggendorff's Annalen* 80, 287.

[4] H. v. HELMHOLTZ, Handbuch der physiologischen Optik, 2. Aufl., S. 764.

Spirale auf, rotirte und sah nachher auf einem Schirm das Nachbild der Spirale in drei, theils schwellende, theils schrumpfende Ringe getheilt.[1] Der Ansicht Dvořák's hinsichtlich der Lokalisation schlofs sich G. Zehfuss an[2], der auch eine Hypothese für die Entstehungsweise der Nachbilder aufstellte und ferner hervorhob, dafs man nach dem Anschauen einer Bewegung im geschlossenen Auge „eine chaotische Masse von schwachen Lichtfunken sehe, deren Bewegungsrichtung der ursprünglichen entgegengesetzt ist". Es hafte somit die Erscheinung an der Netzhaut u. zw., wie aus weiteren Versuchen hervorgeht, nur an der von der Bewegung erregten Stelle, über deren Rahmen sie nicht hinausgehe.

Den Ausgangspunkt unserer Untersuchungen, die eine möglichst exacte Beschreibung des Phänomens und insbesondere das Studium der Nachbildgeschwindigkeit zum Ziele hatten, bildeten die Arbeiten E. Budde's[3] und Sigm. Exner's[4]; des letzteren Versuchsanordnung, der bei seinen Studien über Bewegungsnachbilder sich theils rotirender Scheiben, theils äquidistanter Liniensysteme bediente, die auf die Trommel des Ludwig'schen Kymographion oder auf einen breiten, über zwei Walzen laufenden Papierstreifen ohne Ende gezeichnet waren, kam mit entsprechenden Modificationen auch bei unseren Experimenten in Anwendung.

Von vornhinein konnte die scheinbare Geschwindigkeit des negativen Bewegungsnachbildes als abhängig vermuthet werden

1. von der Geschwindigkeit des Vorbildes,
2. von der Zahl der eine Netzhautstelle in der Zeiteinheit treffenden Contouren,
3. von deren Deutlichkeit,
4. von der Dauer der Vorbilder.

---

[1] Dvořák. Ueber die Nachbilder von Reizveränderungen. *Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien* **61**.

[2] G. Zehfuss. Ueber Bewegungsnachbilder. *Annalen der Physik und Chemie, hrsg. v. G. Wiedemann*, N. F. **9**, 672—676.

[3] E. Budde. Ueber metakinetische Scheinbewegungen und über die Wahrnehmung der Bewegungen. *Archiv f. Anatomie u. Physiologie, Physiol. Abth., hrsg. v. E. Du Bois-Reymond.* 1884.

[4] S. Exner. Einige Beobachtungen über Bewegungsnachbilder. *Centralblatt f. Physiologie.* 1887. — Derselbe. Ueber optische Bewegungsempfindungen. *Biologisches Centralblatt.* 1888.

Da vorherzusehen war, dafs eine durch Zahlen ausdrückbare Schätzung der Geschwindigkeit des Nachbildes blofs nach dem Augenschein zu unsicher sein werde, mufsten wir darauf bedacht sein, eine genauere Methode für diese Geschwindigkeitsbestimmung ausfindig zu machen. Anknüpfend an die Erfahrungen Sigm. Exner's, nach welchen zwei rechtwinkelig gekreuzte Liniensysteme, die sich senkrecht auf die Richtung der Linien gleichzeitig durch dasselbe Sehfeld bewegen, ein Nachbild liefern, dessen Bewegung in der Diagonalen erfolgt, versuchten wir die Wirkung eines Liniensystems auf die Geschwindigkeit des Nachbildes nach der Richtung zu beurtheilen, um welche das Nachbild von jener Richtung abweicht, die es bei ausschliefslicher Wirkung des anderen Liniensystems als Vorbild haben würde. Zu diesem Zwecke brachten wir hinter einem kreisförmigen Ausschnitt (eines senkrechten Schirmes) von etwa 5 cm Durchmesser zwei getrennte, auf einander senkrecht stehende Stabsysteme an, von denen das eine, aus verticalen Stäben — Stricknadeln — bestehende in horizontaler, das andere aus wagrechten Stäben zusammengesetze in senkrechter Richtung fortschritt. Die Stäbe waren mit ihren Enden an Bändern ohne Ende befestigt, die um je zwei senkrecht, beziehungsweise wagrecht gestellte Walzen liefen. Die beiden Stabsysteme lagen hart hinter einander; ihre Geschwindigkeit liefs sich, die des einen unabhängig von der des anderen, mit Hilfe von Kegel-Uebersetzungen[1] beliebig variiren; ein Elektromotor setzte dieselben in Bewegung. Zum Fixiren diente der Kopf einer in der Oeffnung des Schirmes angebrachten Stricknadel. Die Stäbe waren von mattschwarzer Farbe, hatten eine Dicke von etwa $1^1/_2$ mm und eine Distanz von 5 mm und hoben sich von einem, dahinter befindlichen, mattweifsen Hintergrund deutlich ab, welchen zwei Glühlampen von der Seite her derart beleuchteten, dafs die Stäbe keinen Schatten auf ihn warfen.

Die Oeffnung des Schirmes, durch die man die Stäbe sah, konnte in jedem Augenblicke durch einen Klappdeckel geschlossen werden, auf dem zur Erleichterung der Nachbildbeobachtung ein Gitter senkrechter und wagrechter Linien gezeichnet war. Blickte man durch den Ausschnitt, so sah man

---

[1] Vgl. V. Stern. Studien über den Muskelton. *Pflüger's Archiv für die ges. Physiologie* 82, S. 45. 1900.

ein Gitter sich rechtwinklig kreuzender Stäbe. Es konnten sowohl die verticalen Stäbe für sich allein in horizontaler Richtung als auch die horizontalen Stäbe in verticaler Richtung bewegt werden. Liefs man beide zu gleicher Zeit laufen, so sah man, je nach der Deutung des gegebenen Netzhauteindruckes, eine scheinbare Verschiebung eines quadratischen Gitters in der Richtung, die der Diagonale des Geschwindigkeitsparallelogrammes entsprach, bei gleicher Geschwindigkeit in beiden Systemen also unter einem Winkel von 45°; oder man sah gleichzeitig die beiden Stabsysteme in ihrer wirklichen Bewegung, oder nach Art eines „Wettstreites der Sehfelder" ein Stabsystem in seiner Bewegung, während das andere der Aufmerksamkeit mehr oder weniger entzogen war.

Jedes der Stabsysteme mufste ein seiner wirklichen Bewegung entgegengesetzt gerichtetes Nachbild erzeugen, und beide Nachbilder sich zu einem neuen combiniren, dessen Richtung in der Diagonale des Geschwindigkeitsparallelogrammes beider Nachbildcomponenten gelegen ist. Bei unseren Versuchen erstreckten sich alle Variationen, die wir hinsichtlich Geschwindigkeit, Zahl der Stäbe, Intensität der Beleuchtung und Dauer der Einwirkung vornahmen, natürlich blos auf ein Stabsystem, so dafs die Geschwindigkeit des Bewegungsnachbildes, die das zweite lieferte, constant blieb und wir daher aus der Richtung der resultirenden Nachbildbewegung einen Schlufs auf die relative Geschwindigkeit der variablen Componente ziehen konnten. Diese liefs sich, da die in Betracht kommenden Parallelogramme immer rechtwinklig waren, durch die Formel $a \, tg \, x$ ausdrücken, wo a die constante Geschwindigkeit des Nachbildes des einen Systems, das von allen Variationen ausgeschlossen blieb, bedeutet und x den Winkel bezeichnet, welchen die Richtung der Resultirenden mit der Richtung der constanten Componente einschliefst. Läfst man die Stäbe beider Systeme gleichzeitig mit gleicher Geschwindigkeit laufen, so müssen auch die Componenten des Nachbildes unter einander gleiche Geschwindigkeit haben, und die resultirende Nachbildrichtung mufs einen Winkel von 45° mit der Horizontalen einschliefsen. Dies bestätigte der Versuch.

Hierbei bot das Nachbild einige interessante Erscheinungen. Nach einer sehr kurzen und nicht ganz constanten Phase, in der das Nachbild sich gleichsam zu rühren anfing, sah man

es mit einer Geschwindigkeit einsetzen, die offenbar im weiteren Verlauf allmählich abnahm, um endlich in Ruhe auszuklingen. Der Uebergang in Ruhe erfolgt jedoch nie scharf bestimmbar, so dafs man manchmal im Ungewissen sein kann, ob das Gitter schon stehe oder, dafs man es einen Moment für ruhend hält, und es dann noch eine kurz dauernde Bewegung zu machen scheint. Am ehesten liefse sich wohl das Gleiten und Wallen des Nachbildes mit einem Fliefsen im Strome vergleichen. Aus der vorstehenden Schilderung könnte der Leser vielleicht vermuthen, es seien im Ablaufe des Phänomens mehrere, wohlgetrennte Phasen zu unterscheiden; eine solche Eintheilung wäre aber gezwungen, da die erste Phase sehr kurz und nicht immer mit Sicherheit zu constatiren, der Uebergang der einen Phase in die andere oft verschwommen und unbestimmt ist. Blickbewegungen während der Beobachtung von Vor- oder Nachbild, ungleichmäfsiger Gang des Apparates, der die Bewegung der Stäbe besorgte, störten das Zustandekommen des Nachbildes. Oftmalige Wiederholung dieses Grundversuches überzeugte uns, dafs eine verhältnifsmäfsig genaue Angabe der Richtung, in der das Nachbild abläuft, nur unter Benützung der im ersten Momente auftretenden Bewegungsrichtung zu gewinnen ist. Später herrscht ein beständiges Schwanken in dem Phänomen, und glauben wir jetzt, deutlich eine Bewegung unter dem Winkel von 45° zu sehen, so ist im nächsten Augenblick die Richtung bereits um einige Grade verändert, eine Weile scheint dann die Bewegung sich nur in einer Richtung fortzusetzen, um dann neuerdings ins Schwanken zu gerathen. Wir haben den Eindruck, als würden hier zeitweilig die Einzelnachbilder der beiden Stabsysteme getrennt zur Geltung kommen, wenigstens entsprechen die Grenzen dieser Schwankungen näherungsweise denselben. Bei unseren folgenden Versuchen, wo es uns auf eine möglichst exacte Angabe der Bewegungsrichtung ankam, machten wir es uns daher zur Regel, immer nur die ersten Secunden, in denen das Nachbild deutlich und unzweideutig auftauchte, zur Beurtheilung der Richtung zu benützen und von den späteren Schwankungen abzusehen. In manchen Fällen konnte man den Eindruck gewinnen, dafs die Schwankungen immer in dem gleichen Sinne erfolgen und eine Abnahme des anfänglichen Winkels bewirken, doch war dies nur ausnahmsweise der Fall, viel häufiger folgten die verschiedensten Richtungen unter bald

gröfseren, bald kleineren Winkeln in buntem Wechsel auf einander. Von diesen Schwankungen abgesehen war im Grofsen und Ganzen die Nachbildrichtung nicht viel von 45° abweichend.

Es lag nahe, diese immer nachweisbaren Schwankungen auf die Construction unserer bewegten Liniengruppen zu beziehen, und so dachten wir, dieselben würden möglicherweise ausbleiben, wenn wir die Zusammenstellung aus Componenten vermieden und ein rechtwinkliges Gitter unter einer Neigung von 45° sich so bewegen liefsen, dafs ein Stabsystem stets vertical blieb. Wir stellten daher die Trommel des Hering'schen Kymographion so auf, dafs seine Achse mit der Horizontalen einen Winkel von 45° einschlofs, und überzogen sie mit Papier, auf welchem Linien gezogen waren, die unsere Stabsysteme nachahmten. Bei Rotation der Trommel, die von dem Uhrwerk des Apparates tadellos besorgt wurde, und nachherigem Anhalten sah man die Nachbildschwankungen mit gleicher Deutlichkeit wie bei der ersten Versuchsanordnung.

Nachdem wir so durch unseren Grundversuch uns über den Verlauf des Nachbildes näher unterrichtet hatten, wendeten wir uns dem Studium seiner Geschwindigkeit zu.

1. Inwiefern wird die Geschwindigkeit des Nachbildes von der Geschwindigkeit des Vorbildes beeinflufst?

Unser Versuch zeigte, dafs die Geschwindigkeit des Nachbildes der des Vorbildes, bis zu einer gewissen Grenze, direct proportional ist. Dies geht daraus hervor, dafs bei Aenderung der Geschwindigkeit in beiden Stabsystemen die Richtung des Nachbildes immer der Diagonale des Geschwindigkeitsparallelogrammes beider Vorbilder entgegengesetzt war, was nur dann möglich ist, wenn die Zunahme der Geschwindigkeit der Nachbildcomponenten proportional der Zunahme in den Componenten des Vorbildes erfolgt. So bald wir aber ein Stabsystem so rasch laufen liefsen, dafs sein Eindruck ein verschwommener war, nahm die Geschwindigkeit seines Nachbildes wieder ab. Lief das System der horizontalen Stäbe rascher als das der verticalen, so bildete die Richtung des Nachbildes mit der Horizontalen einen Winkel, der gröfser war als 45°. Dieses Verhältnifs änderte sich aber bei zu grofser Geschwindigkeit der horizontalen Stabreihe so, dafs die Richtung des Nachbildes der erwarteten nicht mehr entsprach und schliefslich horizontal wurde, wenn das System der wagrechten Stäbe wegen allzu bedeutender Geschwindigkeit überhaupt nicht mehr

deutlich unterschieden werden konnte. Es ist selbstverständlich, dafs man die geschilderte Bewegung der Stabsysteme im Vorbilde auch in der Form sehen kann, dafs sich anscheinend Quadrate in einer geneigten Richtung bewegen. Das Nachbild entspricht dann natürlich dieser scheinbaren Richtung.

2. Inwiefern wird die Geschwindigkeit des Nachbildes von der Zahl und Deutlichkeit der Stäbe beeinflufst?

Wir entfernten zunächst aus der Reihe der senkrechten, in horizontaler Richtung fortschreitenden Stäbe jeden zweiten Stab, so dafs die Distanz jetzt näherungsweise doppelt so grofs war wie früher. Die Geschwindigkeit der senkrechten und wagrechten Stäbe blieb vorläufig die gleiche. Wurde jetzt das Vorbild beobachtet, der Klappschirm gesenkt und das Nachbild studirt, so zeigte sich, dafs, abgesehen von den Schwankungen, die jedes Nachbild bot, der Winkel, den seine Bewegungsrichtung mit der Horizontalen einschlofs, unverkennbar gröfser war als bei gleicher Zahl der Stäbe. Zu seiner Schätzung brachten wir an unserer Klappvorrichtung einen beweglichen Zeiger an, der über einer Gradeintheilung spielte, und den wir, so genau wie möglich, in die Richtung des Nachbildes einzustellen suchten. Aus einer grofsen Anzahl von Beobachtungen ergab sich uns ein Winkel von 50—55°. Da sich die beiden Stabsysteme senkrecht auf einander gleich schnell bewegten, erschien die Verschiebung des Gitters im Vorbilde unter 45°. Durch Erhöhung der Geschwindigkeit der weit abstehenden Stäbe auf weniger als das Doppelte konnte im Nachbilde ein Winkel von 45° erzielt werden. Wir fügten nun die herausgenommenen verticalen Stäbe wieder ein, entfernten jetzt jeden zweiten von den horizontalen, in senkrechter Richtung fortschreitenden Stäben und machten die Geschwindigkeit der Stabsysteme wieder gleich. In diesem Falle erfolgte die Bewegung des Nachbildes unter einem Winkel von etwa 40°; durch entsprechende Vergröfserung der Geschwindigkeit der weitgestellten Stäbe erzielten wir wieder einen Winkel von 45°. Um die besprochene Erscheinung noch eclatanter zu gestalten, machten wir den Abstand z. B. der senkrechten Stäbe viermal so grofs wie den der wagrechten. Bei gleicher Geschwindigkeit in senkrechter und wagrechter Richtung nahm das Nachbild einen bedeutend steileren Weg als in den bisherigen Versuchen und hatte etwa eine Neigung von 65—70°. Vergröfserung der Geschwindigkeit der weiter gestellten Stäbe gab dem Bewegungs-

nachbild wieder eine Richtung von 45°. Die Resultate waren natürlich analog, wenn nicht die senkrechten, sondern die wagrechten Stäbe sich in dem vierfachen Abstand befanden.

Diese Ergebnisse bewiesen, dafs in unserer Versuchsanordnung die Richtung und damit im Allgemeinen die Geschwindigkeit jedes Bewegungsnachbildes mit der Zahl der Reize in der Zeiteinheit zunimmt.

3. Inwiefern wird die Geschwindigkeit des Nachbildes von der Deutlichkeit des Vorbildes beeinflufst?

Es liefs sich vermuthen, dafs auch die Intensität der Reize eine entscheidende Rolle für die Richtung des Nachbildes spielen würde, dafs also schärfer vom Hintergrunde sich abhebende Stäbe die Richtung des Nachbildes mehr beeinflussen würden als weniger deutlich hervortretende. Wir halfen uns in der Weise, dafs wir das eine Stabsystem, und zwar das der horizontalen Stäbe, mit einer grauen Farbe bestrichen; die Geschwindigkeit war in beiden Systemen gleich. Wir verwendeten zu diesem Versuche einen schwarzen Hintergrund; von demselben hoben sich die schwarzen Stäbe bedeutend weniger ab als die grauen. Erstere durften nicht vor den grauen Stäben angebracht werden, da diese sonst als heller Hintergrund wirkten; überdies wären die grauen Stäbe von den sie kreuzenden schwarzen scheinbar in eine Anzahl von Abschnitten zerlegt worden. Das Bewegungsnachbild verlief in diesem Versuche unter einem Winkel von 70—80°. Es war also die Nachbildgeschwindigkeit der grauen Stäbe bedeutend gröfser, obwohl beide Systeme sich gleich rasch bewegten. Es ist dies ein Beweis dafür, dafs unter sonst gleichen Umständen die Geschwindigkeit des Nachbildes durch die Deutlichkeit des Vorbildes beeinflufst wird.

4. Inwiefern wird die Geschwindigkeit des Nachbildes von der Dauer der Beobachtung einer Bewegung beeinflufst?

Zur Entscheidung dieser Frage gingen wir so vor, dafs wir das eine Stabsystem in den einzelnen Versuchen verschieden lange Zeit früher anlaufen liefsen als das andere; die Zahl der Stäbe war in beiden Systemen die gleiche, ebenso die Geschwindigkeit. War unsere Vermuthung richtig, so mufste das durch längere Zeit vorbeibewegte Stabsystem bewirken, dafs das Nachbild entsprechend seiner Richtung rascher lief als in der anderen, es mufste somit eine Abänderung der Nachbildrichtung in seinem Sinne erfolgen. In unserer ersten diesbezüglichen

Versuchsreihe betrug die Gesammtdauer der Beobachtung 30 Secunden, später fanden wir es aber zweckmäfsiger, blofs 15 Secunden lang zu beobachten. Dieser Theil unserer Untersuchungen, in dem es ganz besonders auf Genauigkeit der Beobachtungen ankam, war mit den gröfsten Schwierigkeiten verbunden. Figur 1 und 2 stellen die Resultate der ersten, beziehungsweise zweiten

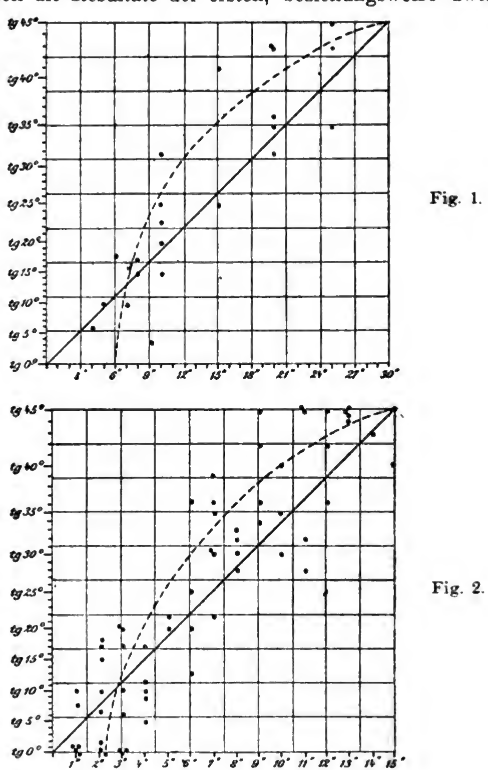


Fig. 1.

Fig. 2.

Versuchsreihe dar. Zu ihrem Verständnisse sei hervorgehoben, dafs wir als Abscisse die Zeit auftrugen, während der das eine Stabsystem lief, dessen Bewegungsdauer wir variirten, als Ordinate die Tangente jener Winkel, unter welchen die Nach-

bildbewegung erfolgte. Das zweite Stabsystem lief in der ersten Versuchsreihe immer 30, in der zweiten immer 15 Secunden, die Geschwindigkeit seines Nachbildes war sonach in jeder Reihe für sich constant, und die Ordinate ist daher direct proportional jener Geschwindigkeitscompenente, die das variable Stabsystem lieferte. Stand das eine Stabsystem während der ganzen Dauer der Beobachtung still, so war seine Wirkung natürlich gleich Null, und das Nachbild bewegte sich in der Richtung, die dem Nachbild des zweiten Systems zukam. Je länger wir das eine System laufen liefsen, umsomehr wurde die Richtung des Nachbildes von jener des zweiten abgelenkt, bei gleichdauernder Einwirkung beider Stabsysteme erreichte diese Ablenkung als Maximum den Winkel von 45°. Verbindet man nun die beiden Extreme von 0° und 45° durch eine gerade Linie, so findet man, dafs bei kurzer Einwirkung des einen Stabsystems die Mehrzahl der für die Nachbildrichtung gefundenen Resultate unterhalb, bei längerer Einwirkung oberhalb der Geraden liegt. Bei Zunahme der Zeit, innerhalb deren das variable Stabsystem lief, liefse sich also die Zunahme der Geschwindigkeit des Nachbildes durch eine mit der Convexität nach oben gewendete Curve darstellen, wofern man es überhaupt unternehmen wollte, aus den mitgetheilten Daten eine Curve zu construiren. Bei unserer Versuchsanordnung und Beobachtungsweise hatte Beobachtung des einen Stabsystems durch 4 Secunden in der ersten Versuchsreihe, durch 2 bis 3 Secunden in der zweiten auf die Richtung des Nachbildes keinen merklichen Einflufs, was auffällt, da unter anderen Umständen schon sehr kurzdauernde Bewegungen Nachbilder hervorzurufen vermögen. So fand Sigm. Exner, dafs bei Beobachtung eines in Drehung befindlichen Rades, wenn man während der Fixation rasch nacheinander blinzelt und die Augen immer nur kurze Zeit geöffnet läfst, der Eindruck einer Rotation schwindet und man eine Scheibe vor sich zu haben glaubt, die bei jeder Blinzelbewegung anstatt in der wahren Drehungsrichtung sich fortzubewegen, ruckweise hin- und hergeschleudert wird. Unter diesen Umständen scheint also schon die kurze Zeit, während welcher die Augen geöffnet waren, zur Entstehung eines Bewegungsnachbildes ausgereicht zu haben.

5. Eine der besprochenen Versuchsanordnung ähnliche schien uns ein Mittel an die Hand zu geben, über die Dauer des Nachbildes Aufschlufs zu gewinnen. Läfst man beide Stabsysteme

gleichzeitig anlaufen, das eine aber früher stille stehen als das andere, so mufs nach einer gewissen Zeit sein Einflufs auf die Nachbildrichtung erloschen sein. Diese Zeit mufs der Dauer des Nachbildes entsprechen. Wir beobachteten in diesem Versuche durch 30 Secunden. Figur 3 veranschaulicht die diesbezüglichen

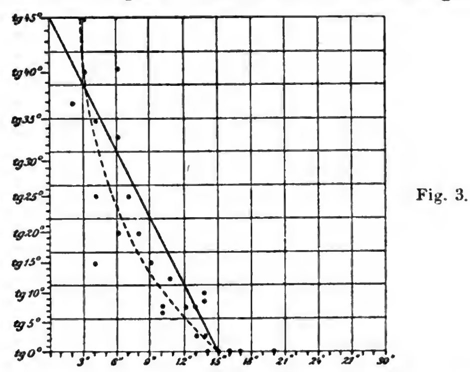


Fig. 3.

Resultate. Ordinaten sind hier wieder die Tangenten der Winkel, unter denen das Nachbild ablief, als Abscissen trugen wir diesmal die Anzahl der Secunden auf, während welcher das eine Stabsystem bereits ruhig stand. Je gröfser diese wurde, umsomehr nahm die demselben zugehörige Componente der Richtung des Bewegungsnachbildes ab, woraus folgt, dafs die Geschwindigkeit des Nachbildes rach abnimmt und, wie die Figur zeigt, nach ca. 15 Secunden erloschen ist. Die Abnahme der Geschwindigkeit erfolgte übrigs anfangs schneller, da die Zeit, während der das eine Stabsysteme stillstand, noch kurz war, später, bei längerer Ruhe, langsamer, einer Curve entsprechend, deren Convexität der Abscissenachse zugewendet ist. Selbstverständlich hat die hier angeführte Dauer des Bewegungsnachbildes von 15 Secunden nur für die im Versuche gegebenen Verhältnisse Gültigkeit, da ja bekanntermaafsen unter anderen Umständen die Dauer desselben weit gröfser sein kann.

Vergleichende Beobachtungen im directen und indirecten Sehen ergaben hinsichtlich der Dauer des Nachbildes keinen Unterschied.

(Eingegangen am 31. October 1901.)

Zur Lehre von der subjectiven Projection.

Von
Dr. R. du Bois-Reymond,
Privatdocent in Berlin.

Bei den meisten Säugethieren stehen die Augen nicht wie beim Menschen parallel nach vorn gerichtet, sondern mehr oder weniger seitlich, mit divergenten Blickaxen. Das binoculare Sehen spielt deshalb bei diesen Thieren eine geringe Rolle. Dagegen müssen sich diese Thiere, namentlich die, deren Blickaxen in gestrecktem Winkel nach aufsen divergiren, im Raume nach den beiden vollständig von einander verschiedenen Ansichten ihrer beiden Augen orientiren, etwa wie ein Schiff, das nach den Angaben zweier nach beiden Seiten auslugender Lootsen gesteuert würde.

In dem Wunsche, mir von diesem Vorgange eine deutliche Anschauung zu verschaffen und gewissermaafsen die Welt durch eine „Thierbrille" zu sehen, fertigte ich mir eine Vorrichtung, die die Blickaxen der Augen nach beiden Seiten ablenken sollte. Sie bestand einfach aus einer vierkantigen Röhre von schwarzer Pappe, die quer vor beiden Augen befestigt wurde. In die den Augen zugekehrte Seitenwand waren zwei Gucklöcher geschnitten und mit einem vorstehenden Rande versehen, der sich an den Rand der Augenhöhlen anlegte und störendes Aufsenlicht abschlofs. Im Inneren der Röhre war vor jedem der beiden Gucklöcher ein Stückchen senkrecht und unter 45° zur Axe der Röhre stehendes Spiegelglas angebracht. Die beiden Spiegel warfen also die beiden Bilder der vor den Enden der Papprröhre befindlichen Gegenstände je in ein Auge des Trägers der „Thierbrille".

Obschon auf diese Weise der beabsichtigte Zweck erreicht wurde, mit jedem Auge eine Ansicht der seitlich vom Körper gelegenen Gegenstände zu erhalten, blieb die weitere Absicht, auf diesem Wege der Weltanschauung der Thiere näher zu kommen, wie sich leicht hätte voraussehen lassen, unerfüllt. Denn während das Thier bei der Wahrnehmung seines seitlichen Gesichtsfeldes die wahrgenommenen Gegenstände ohne Zweifel auch subjectiv dahin versetzt, wo sie sich wirklich befinden, projicirt der Mensch das vom Spiegel der Thierbrille auf-

genommene seitliche Gesichtsfeld in der Richtung seiner natürlichen Blickaxe hinter den Spiegel. Wenn man die Thierbrille aufsetzt, nimmt man also die links vom Kopfe befindlichen Gegenstände gerade vor dem linken Auge, die rechts vom Kopfe befindlichen Gegenstände gerade vor dem rechten Auge wahr. Die beiden verschiedenen Bilder können aber nicht, wie sonst die Blickfelder beider Augen, vereinigt werden, sondern es entsteht ein Wettstreit zwischen ihnen. In diesem Wettstreite siegt im Allgemeinen das besser beleuchtete Gesichtsfeld. Es empfiehlt sich daher bei diesem Versuch möglichst einen Standpunkt einzunehmen, der auf beiden Seiten ungefähr gleich helle Blickfelder gewährt. Ist der Beobachter, etwa durch den Gebrauch des Mikroskops, daran gewöhnt das Gesichtsfeld eines Auges zu vernachlässigen, so ist es dagegen vortheilhaft, wenn die Seite dieses Auges eine etwas hellere Beleuchtung erhält. Unter diesen Bedingungen sieht also der mit der Thierbrille versehene Mensch, in Folge der subjectiven Projection und der Gewöhnung an den binocularen Sehact, vor sich ein einfaches Gesichtsfeld, in dem einzelne Stücken der rechts und links vor den Spiegeln befindlichen Aufsenwelt durcheinandergewirrt um seine Aufmerksamkeit zu ringen scheinen. Geht der Beobachter vorwärts, so rücken die beiden unvereinigten wettstreitenden Gesichtsfelder von rechts und links her durch einander hindurch, wobei ein äusserst verwirrender, ja schwindelerregender Eindruck entsteht.

Dieser Versuch bildet eine geradezu schlagende Demonstration des Princips von der Projection der Sinneseindrücke.

Es ist aber natürlich nicht daran zu denken, dafs den Thieren mit divergenten Blickaxen die Aufsenwelt in dieser Form erscheinen könnte, vielmehr ist in dieser Beziehung der Versuch als von vornherein verfehlt zu bezeichnen. Dafür aber führte er noch in einer anderen Richtung auf eine nicht unintesersante Erscheinung.

Man kann diese Erscheinung am besten beobachten, wenn man von der beschriebenen Vorrichtung nur die eine Hälfte benutzt, indem man ein Auge schliefst, oder auch, wenn man überhaupt nur ein Stück Spiegelglas in passender Stellung vor das eine Auge hält. Es mag im Folgenden angenommen werden, dafs der Beobachter das rechte Auge unbenutzt läfst, und sich also ausschliefslich des linken Auges mit dem davor befindlichen Spiegel bedient. Die Blickrichtung ist also nach links abgelenkt.

Geht nun der Beobachter vorwärts, so sieht er die zu seiner linken Seite befindlichen Gegenstände im Spiegel von schläfenwärts nach nasenwärts wandern. Hierbei fällt auf, daſs alle perspectivischen Verschränkungen, die im Blickfelde vor sich gehen, deutlich bemerkt werden. Geht man z. B. an einem Fenster vorüber, so sieht man das Fensterkreuz sich vor der Landschaft vorbeibewegen und gleichsam an alle hervortretenden Punkte der Landschaft einzeln anstoſsen. Nimmt man dagegen die Brille ab, und geht mit seitlich gewendetem Kopfe in ganz derselben Weise am Fenster vorbei, so muſs sich zwar das Fensterkreuz im Netzhautbilde in ganz derselben Weise vor der Landschaft verschieben, aber dieser Umstand kommt für die bewuſste Wahrnehmung gar nicht zur Geltung.

Man könnte nun einwenden, es sei zwischen den beiden Fällen deswegen ein Unterschied, weil die Bewegung des Bildes auf der Netzhaut nicht in beiden Fällen in gleichem Sinne erfolgt. Denn, wenn man sich mit links gewendetem Kopf vorwärts bewegt, wandert das Netzhautbild des Gesichtsfeldes (des linken Auges) von schläfenwärts nach nasenwärts, wenn man dagegen die Thierbrille aufhat und (mit geradeaus gerichtetem Gesicht) vorwärts geht, bewegt sich das Bild im Spiegel von schläfenwärts nach nasenwärts, das Netzhautbild also in entgegengesetzter Richtung. Um diesem Mangel abzuhelfen, könnte man den Spiegel durch ein System von Prismen ersetzen, das die Blickrichtung ablenkt, ohne das Bild umzukehren. Es läſst sich aber auch auf andere Weise mittelbar zeigen, daſs die Umkehrung der Bewegung für den Unterschied in der Auffassung des Netzhautbildes nicht maaſsgebend ist.

Sobald man nämlich die Thierbrille aufsetzt, bemerkt man, daſs sich beim Neigen des Kopfes das Gesichtsfeld scheinbar mit neigt, so daſs alle Senkrechten schräg zu stehen scheinen. Nur bei aufrechter Kopfhaltung, also bei horizontaler Augenaxe und senkrechtem Spiegel, erscheinen die senkrechten Linien des Blickfeldes auch im Spiegel senkrecht. In diesem Falle werden sie auf ebenfalls senkrechten, dem Meridian parallelen, Strecken der Netzhaut abgebildet. Es läſst sich leicht zeigen, daſs, wenn die Brille durch Senken des Kopfes geneigt wird, die senkrechten Linien des Blickfeldes auf der Netzhaut nicht mehr senkrecht, sondern schräg abgebildet werden. Das obere Ende jeder Senkrechten erscheint (für das linke Auge) im Spiegel nasenwärts

verschoben, das untere schläfenwärts. Auf der Netzhaut selbst mufs also beim Neigen des Kopfes das Bild der Senkrechten in der umgekehrten Richtung verschoben werden. Genau die gleiche Drehung des Bildes mufs aber eintreten, wenn man beim gewöhnlichen Gehen den Kopf seitwärts neigt. Um die gleichsinnige Drehung zu erhalten, mufs in dem betrachteten Falle der Kopf nach rechts geneigt werden. Bei dieser seitlichen Kopfneigung, bei der das Netzhautbild genau dieselbe Bewegung macht, wie beim Senken des Kopfes mit aufgesetzter Thierbrille, hat man aber durchaus nicht den Eindruck, als neigten sich die senkrechten Linien des Blickfeldes mit.

Es handelt sich also hier um einen Fall, der dem vorher besprochenen ganz gleich ist, und für den der Einwand betreffend die Richtung der Bewegung des Netzhautbildes nicht zutrifft. Die gleiche Drehung des Netzhautbildes erweckt, wenn sie durch Senken des Kopfes bei aufgesetzter Thierbrille erzeugt wird, die Vorstellung, als drehe sich die Aufsenwelt, wenn sie aber durch seitliche Neigung des Kopfes bei freiem Auge hervorgebracht ist, kommt sie überhaupt nicht zum Bewufstsein.

In letzterem Falle mufs also eine vorhandene Sinnesempfindung vernachläfsigt werden, und dies geschieht offenbar deshalb, weil die Erfahrung lehrt, dafs mit bestimmten Bewegungen des Kopfes bestimmte Verschiebungen des Netzhautbildes verbunden sind, denen keine wirkliche Verschiebung der Gegenstände der Aufsenwelt entspricht. Auf diese Weise ist also die bewufste Wahrnehmung des Netzhautbildes abhängig von der Wahrnehmung der gleichzeitigen Bewegung des Kopfes. Für den Fall der seitlichen Neigung des Kopfes ist dieser Zusammenhang leicht verständlich und wohl allgemein bekannt. Die vorher besprochene Beobachtung über die Wahrnehmung der perspectivischen Verschiebungen weist aber darauf hin, dafs die Auffassung des Netzhautbildes in derselben Weise von der Vorstellung gleichzeitiger Ortsbewegung überhaupt abhängig ist. Geht man mit seitlich gewendetem Kopf, so vernachläfsigt man die Verschränkungen, die durch die Ortsbewegung entstehen. Gehen dagegen dieselben Verschiebungen, durch Vermittlung des Spiegels, scheinbar in einer Richtung vor sich, die der gleichzeitigen Ortsbewegung nicht entspricht, so werden sie mit auffälliger Deutlichkeit wahrgenommen.

(Eingegangen am 19. November 1901.)

Besprechungen.

Jules Soury. **Le système nerveux central, structure et fonctions. Histoire critique des théories et des doctrines.** Paris, Carré et Naud, 1899. 1867 S. 4°. 50 Frcs.

Beim Studium der immensen neueren Literatur über das Nervensystem hat sich mehr als auf anderen Gebieten das Bedürfnifs nach Zusammenfassung und Ordnung geltend gemacht. Diesem Bedürfnifs sind denn auch für den einen und anderen Theil der Nervenanatomie die Autoren entgegengekommen und Lehrbücher wuchsen aus dem Boden, wie Pilze. Aber auch die besten derselben brachen mit der Tradition und ihre historischen Einleitungen beschränkten sich auf Rudimente von Chronologieen. Ein Buch zu schaffen, worin die gesammte Nervenlehre im Zusammenhang mit der Biologie überhaupt, ja in ihren Voraussetzungen mit den psychologischen Grundlagen der Kulturgeschichte dargestellt ist, das blieb einem einsamen Gelehrten vorbehalten, der durch frühere Studien auf dem Gebiet der Geschichte der Physiologie und Psychologie gründlich vorbereitet, durch keine praktischen Verpflichtungen gebunden und mit einer dem Gegenstand entsprechenden Arbeitskraft ausgerüstet war, Jules Soury, dem Professor der Geschichte unserer Disciplinen an der Sorbonne.

Das Werk Soury's reicht in seiner Bedeutung weit über den engen Rahmen unserer Fachwissenschaften hinaus. Es ist ein werthvolles Symptom für eine Wendung in der Behandlung biologischer Probleme überhaupt, die eintreten mufste, die Wendung zur Geschichte. Was war vorangegangen? Auf dem Gebiete der Nervenforschung hat das Mikroskop und die Färbetechnik nicht die an anderen Objecten erzielten Erfolge gehabt. Golgi's Entdeckung einer specifischen Färbung für die Elemente des Nervensystems war fünfzehn Jahre lang unbeachtet geblieben und begann erst Aufsehen zu erregen zu einer Zeit, da gleichzeitig Ehrlich's Methylenblau auf den Plan trat. Eine fieberhafte Aufregung unter den Neurologen: Monat um Monat fördert die neue Technik längst erhoffte Thatsachen zu Tage, alles „versilbert“, die Zeitschriften schwellen an und der Niederschlag des ganzen Gährungsprocesses wird in Lehrbücher überdestillirt. Und wie die Mode kam, so ging sie wieder. Rasch wurde es unheimlich still und nur wenige Beharrliche begnügen sich nicht mit der Umsetzung ihrer Forschungsenergie in Hausbedarf. Unsere Anschauungen über die Anatomie des Nervensystems hatten sich radical umgestaltet. Seine Elemente waren durchsichtig geworden und jetzt trat die Aufgabe heran, auf Grund dieser Elemente die Auffassung von Bau und Functionen des Nervensystems umzugestalten. Viel Anerkennenswerthes ist von allen Seiten, namentlich von Pathologen und Anatomen nach dieser Hinsicht gethan worden und doch

fehlte das eine, das erst das Zeichen der Wissenschaftlichkeit ist, das Bewufstsein des Zusammenhanges unserer Vorstellungen mit denen vorangegangener Zeiten, denen eine Technik geläufiger war, als uns Modernen, nämlich das Denken. Es fehlte das Verständnifs für die ganze Begriffswelt, aus der die neurologische Sprache entstanden, und für ihren Zusammenhang mit Philosophie und Theologie — kurz für die geschichtliche Bedingtheit unseres Forschungsgebietes. An diesem Punkte setzt Soury ein mit seinem einzigartigen Werk.

Einen gründlichen Kenner der antiken Biologie mufste die Aehnlichkeit moderner Theorieen mit alten und längst vergessenen, schlagen; aber nicht minder die neuen Thatsachen, welche einen Einblick in das Nervensystem gewährten. „Die Geschichte der Lehren und Theorieen von der Structur und den Functionen des Nervensystems aller Lebewesen ist die Naturgeschichte des menschlichen Geistes. Das vergleichende Studium der Sinnesorgane und der nervösen Centren bleibt die erhabenste Quelle für unsere Vorstellung der Welt als eines Hirnphänomens". Diese Naturgeschichte sucht unser Werk zu geben und verräth uns schon durch diesen Standpunkt, dafs wir es mit einem Autor zu thun haben, der ebenso wohl durch den Positivismus, wie durch Schopenhauer hindurchgegangen ist. Beides ohne Schaden, denn der überreiche Stoff setzt der allzu prononcirten Betonung eines speculativen Standpunktes ganz natürliche Grenzen.

Das erste Fünftel von Soury's Werk ist den antiken Erfahrungen und Theorieen über das Nervensystem gewidmet. Seine Darlegungen gehen aus von der antiken Psychologie, deren empirisches Substrat Soury prüft und die mit den modernen Philosophen im Einzelnen zu vergleichen ihm besonderen Reiz gewähren mufste. Naturgemäfs kommt ein besonders grofser Raum den aristotelischen Anschauungen zu (S. 110—249). Mit einer Sicherheit, die nur aus eigenstem Quellenstudium zu holen ist, hat es hier Soury verstanden, alle Fehler zu vermeiden, die sonst in der herrschenden Beurtheilung von Aristoteles Biologie stereotyp wiederkehren. Soury, im Anschlufs an Lewes, weifs die Schriften de partibus und de generatione animalium zu schätzen und zu verwerthen, im Gegensatz zum traditionellen Glauben der Biologen, dafs nur die historia animalium classisch sei, während sie doch gerade das untergeordnetste der drei Werke ist. Der ganze Kampf um den Sitz der Seele, der die psychologische Forschung des Alterthums beherrschte, wird uns im Zusammenhang mit den übrigen Anschauungen jener Periode ausführlich dargelegt. Fügen wir bei, dafs dieser Theil, sowie die folgenden von einer Littré'schen Belesenheit und Exactität zeugt und mit philologischer Genauigkeit alle Quellen wiedergiebt, die dem Leser wichtig sein könnten.

„Galen war Teleologe und empfand religiös, bei jedem Anlasse hebt er Weisheit und Walten der Götter hervor, er findet im Weltregiment eine Vorsehung. Er hat nichts von der kühlen und ruhigen Ueberlegung Plato's, Aristoteles', oder Theophrasts, auch wo er sie anruft und von ihrem Denken zu leben glaubt. Ein gewiegter Arzt, ein beispielloser Experimentator, von übermäfsig polemischem Geschmack, einem geradezu intoleranten Doctrinarismus, ein temperament- und geräuschvoller Rhetor, so hatte er mehr das Zeug zu einem Professor, als zu einem Gelehrten und Philosophen"..

„Für ihn war die ganze Welt eine weite Bühne, auf der der göttliche Impresario sich ein Schauspiel vorführte, das er mit bewundernswerther Kunst aufs Letzte vorbereitet hatte. Man hätte glauben sollen, Galen stecke beständig hinter den Coulissen dieser Bühne." Im Einzelnen geht Soury darauf ein, die Vergröberung der Hirnanatomie zu schildern, welche Galen im Vergleich zu den Alexandrinern charakterisirt. Vielleicht ist daneben der Nachweis etwas zu kurz gekommen, wieso Galen der Anatom werden mufste, der der mittelalterlich-christlichen Psychologie diente. Während dann wiederum die Geschichte der ausgehenden mittelalterlichen Hirnforschung, die ja besonders an das Aufblühen der Anatomie in Paris anknüpft, zu ausführlicherer Behandlung gelangt, kommt der Beginn der Neuzeit bei Soury entschieden zu kurz. Das geschichtlich wichtige Factum, dafs Achillini, die Galen'sche Zählung der Nerven durchbrechend und entgegen besserem Wissen der Alexandriner den Riechkolben als Nerven mitzählte, ist nicht erwähnt. (Wie S. richtig anführt, war es Theophilus, der ihn zuerst zwar als Riechnerven bezeichnete, aber, um mit Galen nicht in Conflict zu gerathen, mit dem Opticus zusammen als ersten Nerven zählte.)

Wir vermissen ferner eine ausführlichere Behandlung Vesals, Eustachis und Fallopias, die, wenn schon in ihren Grundanschauungen über das Nervensystem völlig im Banne Galen's geblieben, doch in ihrer allgemeinen Bedeutung auch der Hirnforschung zur Förderung dienten. Speciell das Verdienst der bildlichen Darstellung des Gehirns und ihres Fortschrittes — man vergleiche nur Berengar von Carpi (den Soury gar nicht erwähnt) und Vesal, — hätte als geschichtlich bedeutungsvoll zu Beginn der Neuzeit Stelle finden sollen.

Einen breiten Spielraum gönnt dann Soury der Darstellung von Descartes', Gassendi's und Hobbe's psychologischen Theorieen. Sorgfältige Behandlung findet Willis, „dont la grande imagination, l'éclat du style et la profondeur des pensées font songer à Shakespeare". Bei Haller durften wohl die vortrefflichen vergleichend-anatomischen Schriften in den Opera minora Erwähnung finden, wie denn überhaupt die Geschichte des Problems vom Seelensitz bei Soury so sehr in den Vordergrund tritt, dafs die Entwickelung der Anatomie des Nervensystems vom 16.—18. Jahrhundert etwas zu kurz kommt.

Gall und Spurzheim, die ja neuerdings wieder gelesen und gewürdigt werden, erscheinen auch Soury als Neuerer, dadurch, dafs sie die Hirnthätigkeit nicht mehr in den Ventrikeln sondern in der Hirnrinde localisiren. Wie spät erst die Kenntnifs Gall's verloren ging, beweist die von Flourens citirte Stelle: „Gall, der das wirkliche Gehirn studirt und es so gut gekannt hat, hat uns seine wirkliche Anatomie erst gegeben." Hier wird denn auch einmal der Streit zwischen Gall und Cuvier erwähnt, der für Letzteren so schmählich abgelaufen ist, ein geschichtliches Ereignifs ersten Ranges und der Controverse Cuvier-Geoffroy St. Hilaire mindestens ebenbürtig. Häser weifs allerdings nichts davon. Nun wird aber auch Soury Gall nur theilweise gerecht und wir vermissen hier die Thatsache, dafs Gall vor Allen es war, der eine genetische Betrachtung des Nervensystems durchführte, der das anatomische Problem vom psychologischen insofern trennte, als er in seinen Betrachtungen von den niederen Centren zu den

höheren hinaufstieg: Sympathische Knoten, Spinalknoten, Rückenmark, Gehirn, entsprechend der Entwickelung der psychischen Organe in der Thierreihe.

Mit einer übersichtlichen Darstellung der „Salpetrière" und einem Abschnitt über die Hirnlocalisation von Fritsch und Hitzig schliefst der eigentlich historische Theil des Werkes ab (p. 631) und beginnt die kritische Darstellung der heute bestehenden Hirnforschung, welche die übrigen zwei Drittheile des Werkes füllt.

Als grofse Gliederung sind, wenn wir dem Druck des Inhaltsverzeichnisses folgen, sieben Ueberschriften anzunehmen. Hirnbahnen, Hirnrinde, Hirnlappen, motorische Centren, Theorie der Gemüthsbewegungen, sensorische Centren, Neuronentheorie. Das hierbei angewandte Eintheilungsprincip ist keineswegs durchsichtig; ebenso wenig die Untergliederung der einzelnen Abschnitte und darin dürfte bei dem Umfange des Werkes sein wesentlichster Nachtheil zu erblicken sein. Dieser Mangel an Architectur, der bei der Ungleichheit in der vorliegenden Bearbeitung des Stoffes ebenso verzeihlich, wie der Klarheit hinderlich ist, verbietet denn auch dem Verf. am Ende der Abschnitte Zusammenfassungen zu geben. Andererseits treten die Vorzüge Soury's innerhalb der einzelnen Abschnitte aufs Deutlichste hervor und erheben ihn zu einem höchst werthvollen Berather für Jeden, der sich über das eine oder andere Thema möglichst vielseitig orientiren will. In Bezug auf Vergleichung der verschiedenen Ansichten moderner Autoren bis ins Einzelne dürfte wohl keine andere Anatomie und Physiologie des Nervensystems dasselbe leisten, was die Soury's und vollends nicht in einem so anziehenden und lesbaren Stil.

Eine Inhaltsangabe des ganzen Bandes findet sich auf 65 eng gedruckten Seiten; schon daraus erhellt, dafs hier eine solche auch nur annähernd wiedergeben zu wollen, ein Ding der Unmöglichkeit ist. Soury hat nicht, wie so viele, nur zusammengefafst, was man am Ende des 19. Jahrhunderts wufste; mit seiner Einführung des historischen Gesichtspunktes in die Discussion der obwaltenden Theorieen hat er gleichzeitig für die Zukunft gearbeitet und ein Postulat aufgestellt, das seit Langem nicht mehr zur Geltung gekommen war. Das war doppelt nöthig, bei einem so complicirten Organsystem, aber es war nur möglich einem Manne, der sich ebenso gern und geschickt ins letzte empirische Detail der Gegenwart einarbeitete, wie er durch umfassende philosophische und historische Studien berufen war, den Wurzeln alles Denkens über Gehirn und Seele nachzuspüren. Damit behält auch Soury's Werk neben seiner praktischen Bedeutung den Werth des Ausdrucks einer selbständigen, originellen, dabei gründlichen und erstaunlich vielseitigen Forschernatur. Rud. Burckhardt (Basel).

Das Verhältniss der Geschmacksempfindungen zu einander.

Vorläufige Entgegnung.

Von F. Kiesow, Turin.

Hjalmar Oehrwall. **Die Modalitäts- und Qualitätsbegriffe in der Sinnesphysiologie und deren Bedeutung.** *Skandinav. Archiv für Physiologie* **11**, 245—272. 1901. (Aus dem physiol. Institut der Universität Upsala.)

Die vorliegende Arbeit steht in engem Zusammenhang mit dem, was der Verf. zum Theil bereits in seinen „Untersuchungen über den

Geschmackssinn" (*Skandinav. Arch. für Phys.* 2, 1—69) mitgetheilt hat. Sie bildet die Weiterführung des theoretischen Inhaltes der letzteren.

Oehrwall geht aus von dem Hinweis, dafs bei einer grofsen Detailarbeit innerhalb der einzelnen physiologischen Forschungsgebiete, deren Werth er nicht herabsetzen wolle, gewisse principielle Fragen vernachlässigt würden, durch welche den Einzeluntersuchungen erst „Richtung, Meinung und Werth" verliehen werde. Zu diesen Fragen rechnet er die nach der Anzahl der Sinne, sowie die andere, welche Empfindungen einem Sinnesgebiete zuzurechnen seien und welche nicht. Die alte Eintheilung in fünf Sinne wird als dem gegenwärtigen Umfange unserer Erfahrungen nicht mehr entsprechend verworfen. Bei einer Neueintheilung der Sinnesgebiete darf zunächst weder von den makroskopisch-, noch von den mikroskopisch-anatomischen Verhältnissen ausgegangen werden, da histologische Merkmale hier zu keiner Entscheidung, sondern höchstens zu Analogien von zweifelhaftem Werthe führen könnten. Ebensowenig aber ist hierfür nach Oe. das „sogenannte adäquate Reizmittel" als Eintheilungsgrund in Anspruch zu nehmen, da ein und derselbe äufsere Vorgang ein Reizmittel für verschiedene Sinne abgeben könne. Zusammenfassend sagt der Verf., dafs als Eintheilungsgrund für die Sinne weder ein anatomischer, noch ein physikalischer oder chemischer, sondern nur ein physiologischer angenommen werden dürfe, nämlich die Function des Organs. „Ob ein gewisses Organ ein Sinnesorgan ist, oder nicht, hängt davon ab, ob es Empfindungen erzeugt, und ob es zu dem einen oder anderen Sinne gehört, kommt auf die Beschaffenheit dieser Empfindungen an." Ferner ist bei der Classification der Empfindungen von den einfachen auszugehen, die zusammengesetzten sind in solche zu zerlegen.

Einen ersten Eintheilungsgrund findet der Verf. darin, dafs man sämmtliche Empfindungen in äufsere und innere theilt. Die ersteren sind objectivirbar und werden „als Eigenschaften von äufseren Gegenständen aufgefafst", die inneren sind nicht objectivirbar und werden von uns „als Zustände unserer selbst aufgefafst." „Die einfachen Empfindungen können in vielen Hinsichten verschieden sein: nach ihrer Intensität, Dauer, Localisation (Localzeichen), ihrem Gefühlston, vor allem nach ihrer Qualität." „Die Qualität ist das Eigenthümliche, wodurch eine Farbe sich von einem Tone oder Geschmack unterscheidet, oder eine Farbe von einer anderen, ein Ton von einem anderen u. s. w." Als eigentliches Eintheilungsprincip für die Sinne ist nach Oehrwall einzig und allein der von von Helmholtz aufgestellte Unterschied nach Qualitätskreisen und Modalitäten zulässig. Hiernach gehören zu einem Sinnesgebiete diejenigen Empfindungen, welche in Folge continuirlicher Uebergänge von einer zur anderen, wie Licht- und Tonempfindungen eine Qualitätenreihe bilden. Wo dies nicht der Fall ist, hat man, selbst wenn Contrast- und Compensationserscheinungen zwischen gewissen einfachen Empfindungen nachgewiesen werden können, von Modalitäten, also von Einzelsinnen, nicht von Qualitätsdifferenzen zu reden. Hieraus ergiebt sich für den Geschmackssinn, dafs die Empfindungen Süfs, Sauer, Salzig und Bitter nicht Qualitäten eines Sinnesgebietes, sondern Modalitäten, d. h. vier Einzelsinne sind. „Der Gefühlssinn zerfällt in mindestens vier: Kälte-, Wärme-, Druck- (bei

welchen Qualitätsdifferenzen fehlen) und Schmerzsinn, vielleicht mehrere. Den Geruchssinn betreffend," fährt Oehrwall fort, „ist es schwer zu sagen, was für ein Resultat eine eingehendere Untersuchung ergeben würde. Die Anzahl der verschiedenen Geruchsarten scheint fast unendlich grofs zu sein; dieser in Rückgang begriffene Sinn ist trotzdem der reichste von allen; vielleicht aber würde die Menge der verschiedenen Geruchsempfindungen weniger unübersichtlich erscheinen, wenn sie sich in ein oder mehrere „Spectren" ordnen liefsen." „In derselben Weise würde man mit den inneren Empfindungen verfahren, wo in diesem Falle fast noch Alles zu thun übrig ist." Der Verf. tadelt ferner, dafs der sogenannte „Ortssinn" in der Sinnesphysiologie als Unterabtheilung des Tastsinnes behandelt werden kann.

Die Anzahl der Sinne, zu welcher diese Eintheilung führt, ist somit eine recht grofse, „und es ist gewifs, dafs die Anzahl (wie die der Elemente in der Chemie) immer noch wachsen wird" Hierin erblickt Oehrwall aber keinen Nachtheil. „Dafs eine vermehrte Differenzirung während der Entwickelung der Wissenschaft stattfindet, ist eine normale Erscheinung und ist immer als vortheilhaft betrachtet worden (bene docet, qui bene distinguit)."

Die Vortheile einer solchen Differenzirung sieht der Verf. „unter Anderem im Wegfall einer Menge veralteter Zusammenkoppelungen von Empfindungen, welche nichts mit einander zu schaffen haben." Ebenso sucht er darzulegen, dafs auch die Praxis in der Klinik Nutzen daraus ziehen werde. „Es ist ja einleuchtend, dafs der klinische Beobachter bessere Resultate erhalten würde, wenn es ihm z. B. klar wäre, dafs er anstatt e i n e s Gefühlssinnes mindestens v i e r zu untersuchen hat . . . Es gilt hier factisch nicht einen Streit um Wörter, sondern um Principien, oder richtiger, es gilt ein Princip, einen wirklichen Eintheilungsgrund einzuführen, wo man bisher gar keinen befolgt hat."

Den möglichen Einwand, dafs sein System für die vergleichende Physiologie nicht passe, sucht der Verf. dadurch zu entkräften, dafs er auf eine i n d i r e c t e Beobachtung der Function der Sinnesorgane der Thiere verweist, „wobei wohl auch die Kenntnifs unserer eigenen Empfindungen (Sinnesphysiologie des Menschen) in allen anwendbaren Fällen einen entscheidenden Einflufs auf unsere Auffassung erhalten wird."

Oehrwall mufs einräumen, dafs (was er an Anderen so sehr tadelt) von Helmholtz selbst „hie und da" noch von unseren fünf Sinnen redet und dafs er aus dem von ihm aufgestellten Satze keine Consequenzen zog (vielleicht mit mehr Absicht und Vorbedacht als der Verf. glaubt). Dies erklärt sich nach Oehrwall daraus, „dafs er sich ausschliefslich mit dem Gesicht und Gehör beschäftigte (!); in Bezug auf diese," fährt Oehrwall fort, „kommt man zu demselben Resultat, gleichviel, ob man die Modalität der Empfindungen, oder das Organ selbst als Eintheilungsgrund wählt." In einer Fufsnote wird hinzugefügt, dafs hierbei vorauszusetzen sei, dafs man von den zu jener Zeit noch nicht hinreichend anerkannten Functionen der Bogengänge und Säcke absehe.

Während der Durchführung des im Vorstehenden Mitgetheilten, wodurch der Inhalt der Arbeit in seinen Hauptzügen wiedergegeben sein

dürfte, kommt der Verf. noch auf die Theorie von der specifischen Energie der Sinnesorgane, sowie auf die Einwände zu sprechen, welche ich gegen seine Forderung, die Geschmäcke in vier Einzelsinne zu trennen, vorgebracht habe. Der Verf. sucht meine Einwände zu entkräften und leugnet nach wie vor das Vorhandensein contrastirender Verhältnisse bei den Geschmäcken. Die Thatsachen der von mir als theilweise Compensation bezeichneten Erscheinung werden, soweit ich sehe, zugegeben, obwohl der Ausdruck verworfen wird. Da ich in einer besonderen Abhandlung auf diese Fragen zurückkommen werde, so beschränke ich mich hier, ohne auf Einzelheiten näher einzugehen, vorläufig auf das Folgende:

Ich gebe Oehrwall gerne zu, dafs die Eintheilung in fünf Sinne so wie sie uns aus dem Alterthume überliefert ist, nicht mehr haltbar ist. Ich selbst vertrete diese alte Eintheilung nicht. Andererseits dürfte aber auch seine Classification Widerspruch begegnen und, wie ich später zeigen werde, zu unannehmbaren Consequenzen führen. Die einzelnen Geschmäcke, wie die Temperatur- und die Geruchsempfindungen unter einander als disparate Empfindungen, als von einander getrennte Einzelsinne aufzufassen, widerstreitet nach meiner Auffassung der unmittelbaren Erfahrung. Ich will hier nur noch hinzufügen, dafs bei den Geschmäcken theilweise Uebergänge thatsächlich nachweisbar sind.

Ich gebe ferner zu, dafs ich den Zusammenhang, den ich zwischen des Verf.'s Eintheilungsprincip und der Theorie der specifischen Energie der Sinnesorgane sah, vielleicht überschätzt habe. In Bezug aber darauf, dafs ich nach seiner Darstellung annehmen mufste, er sehe in dem möglichen Vorhandensein von Contrast- und Compensationserscheinungen bei den Geschmäcken selbst einen triftigen Grund gegen seine Auffassung, sie als Modalitäten zu betrachten, erinnere ich Oehrwall daran, dafs die von ihm selbst angeführte Stelle seiner ersten Arbeit: „Schliefslich würde man vielleicht gegen diejenige Auffassung der Geschmackskategorien, die ich in dem Vorigen geltend zu machen versucht, das Dasein von Contrast und Compensation zwischen den verschiedenen Geschmacksempfindungen anführen“ — so fortlautet: „Giebt es, wie oft angegeben wird, dergleichen Contrast- und Compensationsphänomene unter den verschiedenen Geschmackskategorien in demselben Sinne, wie zwischen den verschiedenen Farben, so zeigt dieses, dafs sie nahe mit einander verbunden sind, und bildet einen wichtigen Grund dagegen sie als verschiedenen Sinnen angehörend zu betrachten.“[1] Diesen letzten Satz läfst Oehrwall jetzt fort. Wenn Oehrwall ferner auf die Temperaturempfindungen verweisend zu zeigen sucht, dafs er die vorgetragene Meinung schon damals gehabt habe, so kann ich auch hier nur erwidern, dafs mich kein Vorwurf treffen kann, wenn ich dies aus der von ihm angezogenen Stelle nicht ersehen konnte. Hier wird kurz zuvor davon gesprochen, dafs bei den Geschmäcken keine Uebergänge nachweisbar seien, und es wird dann ganz im Vorübergehen gesagt, dafs die Geschmäcke sich ebenso zu einander verhielten, wie die Wärme-, Kälte- und Druckempfindungen, „die

[1] Im Original ist diese Stelle nicht gesperrt gedruckt.

auch früher für Qualitäten desselben Sinnes gehalten wurden, welche aber demselben Grundsatze gemäfs ohne Zweifel als Modalitäten zu betrachten sind.“ In Parenthese wird dann sogar noch von einem wahrscheinlichen Mangel von Qualitätsdifferenzen bei den lezteren gesprochen. Von Contrast und Compensation ist hier gar keine Rede und es werden in der weiteren Ausführung, in welcher Oehrwall den Nachweis zu führen sucht, dafs diese Erscheinungen bei den Geschmäcken nicht existiren, die Temperaturempfindungen nicht einmal wieder erwähnt. Es ist mir daher unbegreiflich, wie Oehrwall sich jetzt damit entschuldigen kann, er habe keine Einleitung zur Sinnesphysiologie schreiben wollen und ebensowenig verstehe ich, wie er schreiben kann, ich habe gemeint, über ihn einen leichten Sieg zu gewinnen und ihn mit seinen eigenen Waffen zu schlagen, wo es sich einfach um Feststellung von Thatsachen handelt. Was die Form meiner eigenen Ausführungen gegen und für Oe. betrifft, so verweise ich auf meine Darstellung in *Philos. Stud.* **10**, 533 ff., wie auf meine übrigen Schriften, in denen ich mit ihm in Berührung gekommen bin.

Was die Geschmackscontraste betrifft, so sind diese für mich eine so feststehende Thatsache, dafs ich noch nicht die Hoffnung aufgegeben habe, ein Forscher wie Prof. Oehrwall werde sich von deren thatsächlichem Vorhandensein schliefslich überzeugen. Wenn der Verf. aber die mühevoll durchgeführte Versuchsanordnung nicht zuverlässig findet, so dürfte ich wohl auch zu fragen berechtigt sein, inwiefern die seinige der meinigen vorzuziehen ist. Die Einwände der geringen Intensität und des theilweisen Ausbleibens sind hinfällig. Bei Versuchen über Farbencontrast, an denen ich vor Jahren theilnahm, hatte ich mit anderen Beobachtern in der Erkennung der Erscheinung bei schwachen Reizen eine solche Uebung gewonnen, dafs wir den Contrast bereits auf einer Stufe erkannten, wo Andere ihn noch lange nicht sahen. Die Geschmackscontraste, wie ich sie mitgetheilt habe, sind mir unaufgefordert von verschiedenen Forschern bestätigt worden. Diese Herren, die die Erscheinung zum Theil auch in ihren praktischen Uebungen demonstriren, haben mich autorisirt, ihre Namen zu nennen. Ich unterlasse dies aber hier, um sie nicht unnöthig in die Polemik hineinzuziehen.

Der Geschmackscontrast ist übrigens auch sonst bestätigt worden (vergl. W. A. Nagel, Ueber die Wirkung des chlorsauren Kali auf den Geschmackssinn. *Diese Zeitschr.* **10**, 235 ff.).

Weitere Erfahrungen haben mich gelehrt, dafs man hier zwischen peripheren und centralen Vorgängen zu unterscheiden hat. Die damals mitgetheilten Ergebnisse beziehen sich auf centrale Vorgänge. Ich werde hierauf später ebenfalls zurückkommen.

Was die Lehre von der specifischen Energie betrifft, so stellt sich Oe. mit mir auf den entwickelungsgeschichtlichen Standpunkt. Ich will hier nur hervorheben, dafs ich in dieser Lehre kein eigentliches Erklärungsprincip sehe. Im Uebrigen behalte ich mir vor, in der ausführlicheren Abhandlung darauf zurückzukommen.

Die besprochene Arbeit wurde nach einem auf der Naturforscherversammlung zu Stockholm am 11. Juli 1898 gehaltenen Vortrage verfafst.

Literaturbericht.

PAUL RIEMANN. **Beeinflussung des Seelenlebens durch Taubheit.** *Kinderfehle* 5 (6), 241—269. 1900.

Ueber die seelischen Eigenthümlichkeiten der Taubstummen werden verschiedene Behauptungen aufgestellt, die einander häufig widersprechen. Am deutlichsten zeigt sich dieser Widerstreit der Meinungen in der Beantwortung der Frage, ob die Geberden- oder die Lautsprache die Grundlage für den Taubstummenunterricht bilden solle. Verf. weist nach, dafs die Geberdensprache wohl eine gewisse geistige Entwickelung ermögliche. „Mancher ohne Unterricht aufgewachsene Taubstumme hat schon im Mechanischen Bewundernswürdiges zu Tage gefördert, wozu ohne Zweifel eine richtige, zusammenhängende Anschauungsfertigkeit, ein geübtes Combinationsvermögen gehören." Aber abgesehen davon, dafs das Denken des Taubstummen, der sich lediglich der Geberdensprache bedient, niemals über das Gebiet der sinnlichen Anschauung hinausreicht, erhält sein Seelenleben ein eigenthümliches, egoistisches Gepräge, soferne er von sich selbst auf andere Menschen schliefst und ihren Handlungen oft eigennützige Gesinnungen und Absichten unterschiebt. Aber auch der unterrichtete Taubstumme bleibt quantitativ und qualitativ in seinem Denken zurück, sein Urtheilen und Schliefsen ist einseitig, lückenvoll und unsicher. „Es kann bei ihm von einer über die Mittelbildung der Vollsinnigen hinausreichenden Förderung nie und nimmer die Rede sein."

Es wird vielfach behauptet, dafs die Bildung des Gemüthes und des Willens durch den Mangel des Gehörs beeinträchtigt werden. Dies trifft nicht einmal für den ungebildeten Taubstummen in vollem Umfange zu; seine Fehler erklären sich zum gröfsten Theil aus seiner geistigen Vereinsamung und der verkehrten Behandlung, die ihm häufig seitens seiner hörenden Mitmenschen zu Theil wird. Der Taubstummenlehrer hat Gelegenheit, durch den Unterricht nicht blos auf die Geistes-, sondern auch auf die Gemüthsbildung fördernd einzuwirken.

Für die Willensbildung des Taubstummen kommen vor Allem der Unterricht und die Schulzucht in Betracht. Es läfst sich nicht in Abrede stellen, „dafs auch der Taubstumme durch Unterricht zu einem verständigen, sittlichen und in gewissem Sinne charaktervollen, vernünftigen Wollen gelangt; wenn dasselbe auch naturgemäfs nie zu einem höheren Grade von Vollkommenheit ausreift."

Dem Wirken des Taubstummenlehrers sind Grenzen gezogen, die sich nach Ansicht des Verf.'s lediglich aus den psychischen Eigenthümlichkeiten des Taubstummen ergeben. Die Frage mufs aber noch unbeantwortet bleiben, ob man die Unvollkommenheiten, welche dem Taubstummen trotz allen Unterrichtes anhaften, nicht späterhin bis zu einem gewissen Grade durch eine Vervollkommnung der Methoden wird beheben können. Solange es aber an einer exacten Taubstummenpsychologie fehlt, kann an eine solche Ausgestaltung der Taubstummenpädagogik nicht gedacht werden. Th. Heller (Wien).

B. Hollander. **The Present State of Mental Science.** *The Journ. of Mental Science* 47 (197), 293—317. 1901.

Eine Arbeit mit vielversprechendem Titel und schwungvollen Capitelüberschriften. Der Hauptnachdruck wird auf den Nachweis gelegt, dafs das Stirnhirn der Sitz der Verstandesthätigkeit und damit das „Hemmcentrum gegen die niederen und mehr instinctiven Triebe“ ist; auch die Affecte erhalten ihre eigenen Centren. Schröder (Heidelberg).

Benno Erdmann. **Die Psychologie des Kindes und die Schule.** Bonn, Cohen, 1901. 51 S. Mk. 1.—.

Eine wie grofse Gefahr für die wissenschaftliche Arbeit der Gegenwart in dem Scheine der Exactheit liegt: davon legt auch der gegenwärtige Betrieb der Kinderpsychologie beredtes Zeugnifs ab. Statt sich den Bewufstseinsthatsachen des Kindes mit den Mitteln der Psychologie anzunähern, ziehen die Kinderpsychologen vielfach physiologische und biologische Begriffe und Gesichtspunkte in der Voraussetzung heran, dafs durch sie die kindlichen Bewufstseinsvorgänge unmittelbar festgestellt und erklärt werden können. Der Schein der Exactheit, der für Viele von Allem ausgeht, was von Physiologie und Biologie herkommt, läfst leichten Herzens die einfache Thatsache übersehen, dafs das Untersuchungsgebiet der Kinderpsychologie das Bewufstsein des Kindes ist. So vergifst man, dafs die Methoden dieser Wissenschaft doch wohl den eigenthümlichen Forderungen anzupassen sein werden, die durch die Aufgabe der Bewufstseinsforschung gegeben sind. Der einzige Erfahrungsstoff, der dem Kinderpsychologen zur Beobachtung gegeben ist, liegt weitab von den kindlichen Bewufstseinsvorgängen als solchen; und es kommt nun darauf an, Mittel und Wege zu ersinnen, durch die es möglich ist, von dem andersartigen Erfahrungsstoffe aus unter Beachtung der mannigfaltigen Schwierigkeiten und Unsicherheitsquellen dennoch einigermaafsen die Bewufstseinsvorgänge des Kindes nach Elementen und Entwickelung zu erschliefsen. Statt dieses langwierigen und dornigen Weges wird nun von vielen ein kürzerer und sich aufserdem durch scheinbare Exactheit empfehlender Weg gewählt: der Kinderpsychologe glaubt in gewissen der Physiologie und Biologie entnommenen Begriffen oder wohl gar „Gesetzen“ unmittelbar den Schlüssel zu den Fragen und Räthseln des kindlichen Seelenlebens in der Hand zu haben. Indem er von etwas völlig anderem spricht, glaubt er doch schon von dem kindlichen Bewufstsein zu sprechen. Heinrich Eber hat die Schädigung der Kinderpsychologie durch biologische Begriffe besonders an

dem Beispiele des BALDWIN'schen Buches „Mental Development in the Child and the Race" treffend dargelegt („Zur Kritik der Kinderpsychologie" in WUNDT's *Philos. Stud.* **12**, 587 ff.).

Noch in anderer Weise übt der verlockende Schein der Exactheit in der Kinderpsychologie verderbliche Wirkungen aus. Wem drängt sich nicht die Wahrnehmung auf von dem mannigfachen Nutzen, den die Psychologie aus der Anwendung des Experiments gezogen hat! Da bemächtigte sich nun Vieler die unkritische Ueberzeugung, es werde sich auch auf dem besonderen Gebiet des kindlichen Seelenlebens das Experiment in ähnlichem Umfang und mit ähnlichem Erfolge anwenden lassen. Dabei legte sich zugleich der Gedanke nahe, dafs sich aus gewissen experimentellen Ergebnissen der Kinderpsychologie für die Pädagogik eine exactere Grundlage werde gewinnen lassen. So wird denn von zahlreichen Stimmen mit überschwenglicher Kritiklosigkeit eine neue Pädagogik auf experimenteller Grundlage in Aussicht gestellt. Es wird nicht bedacht, in welch hohem Grade für das Experimentiren mit Kindern die Gefahr unentwirrbarer und unausschaltbarer Unsicherheitsquellen besteht, und eine wie dürftige und unzureichende Grundlage für Folgerungen auf den lebendigen und vollen Unterricht die Experimente mit ihren künstlichen, einförmigen, unpädagogischen Bedingungen in den allermeisten Fällen bilden.

Bei solcher Lage der Dinge ist es hocherwünscht, wenn sich gewichtvolle Stimmen erheben, die die schweifenden Geister zur Ordnung rufen. Es ist daher zu begrüfsen, dafs BENNO ERDMANN den Vortrag, den er über die Psychologie des Kindes in den Lehrerinnenvereinen zu Frankfurt a. M. und Bonn gehalten hat, in ausgeführter Form weiteren Kreisen zugänglich gemacht hat. Man ist berechtigt, von dem Schriftchen eine klärende, zügelnde, luftreinigende Wirkung zu erwarten. Denn jeder seiner knapp gefafsten, gedrängt inhaltsvollen Sätze läfst den Leser fühlen, dafs ein Forscher zu ihm spricht, der der gegenwärtigen Arbeit auf dem Gebiet der Kinderpsychologie mit freiem, beherrschendem Ueberblick gegenübersteht, und der in die Aufgabe, Methoden, Schwierigkeiten der Kinderpsychologie eine Einsicht besitzt, in der alles klar eindringend, streng erarbeitet, wohlbegründet ist. In den meisten Fällen erscheinen mir seine Darlegungen unwidersprechlich.

Durch den ganzen Vortrag geht die Mahnung: die kinderpsychologische Strömung sei viel zu sehr in die Breite gegangen; sie müsse überall mehr tief als breit werden. ERDMANN findet, dafs man überaus häufig der Neigung zu unklaren Formulirungen, mangelhaft durchdachten Methoden und schweifenden Deductionen nachgegeben habe. Besonders in Lehrerkreisen sei vielfach ein ideal gerichteter Eifer in Uebereifer ausgeartet, dem die Voraussetzungen ernsthaften Gelingens fehlten. Vor allem müsse sich der Kinderpsychologe über die verschiedenen Methoden und das durch sie Erreichbare klar werden. Nichts aber sei in dieser Beziehung mehr vom Uebel, als sich weitgehenden Hoffnungen enthusiastisch hinzugeben. Habe sich doch sogar „keine der weittragenden Hoffnungen" erfüllt, die auf die Psychologie überhaupt in den Anfängen ihrer modernen Entwickelung gesetzt wurden! Jeder Fortschritt der psychologischen Erkenntnifs enthalte „die Keime zu mehr und schwierigeren Problemen", als er löse. Durch das

unleugbare Wachsthum der wohlgeordneten und sorgfältig analysirten Thatsachen des seelischen Lebens seien die Unterschiede der Auffassung und Deutung keineswegs geringer geworden. Trotzdem sei es die erste Bedingung für alle kinderpsychologische Forschung, sich streng an die Methoden der allgemeinen Psychologie anzuschliefsen. Was nun das Besondere in den Methoden der Kinderpsychologie betrifft, so unterscheidet Erdmann zunächst die Methode der Rückerinnerung von der objectiven Methode. Jene gewinne nur in seltenen Fällen einige Bedeutung. Die objective Methode gründe sich entweder auf directe oder auf experimentelle Beobachtung. Von der directen Beobachtung erkennt Erdmann an, dafs mit ihr in den letzten Jahrzehnten für die ersten Lebensjahre des Kindes nicht Unbeträchtliches geleistet worden ist. Mit dieser Eintheilung der objectiven Methode kreuzt sich eine andere: die Beobachtung des Kindes ist entweder „still“ oder „formell“. In dem zweiten Fall weifs sich das Kind beobachtet, in dem ersten nicht. Die formelle Beobachtung hält Erdmann mit Recht für etwas sehr Fragwürdiges. Wieder unter einem anderen Gesichtspunkt ergibt sich der Unterschied der biographischen und statistischen Methode. Jener giebt er bei Weitem den Vorzug. In der Statistik des kindlichen Seelenlebens erblickt er „fast die unsicherste aller der unsicheren Statistiken, durch die wir die gemeinsamen Züge verwickelter Reactionen zu finden und zu deuten suchen“. Endlich scheidet sich die Beobachtung des Kindes darnach, ob die zu beobachtenden Reactionen natürlich oder künstlich, unwillkürlich oder willkürlich sind. Nachdrücklich weist Erdmann auf das schwer Deutbare der willkürlichen Reactionen hin. Aber auch „die unwillkürlichen reagirenden Bewegungen des Kindes zu deuten“, sei „so unsicher wie schwierig“.

Reich an beherzigenswerthen Wahrheiten sind auch die letzten, den Folgerungen für die Schule gewidmeten Betrachtungen Erdmann's. Eine officielle Einrichtung kinderpsychologischer Institute hält er mit vollem Recht nicht für wünschenswerth. „Der berufene Lehrer und der berufene Kinderpsychologe fallen eben nicht zusammen; die Arbeit an der Ausbildung der Kinderpsychologie bleibe das Vorrecht derer, die sich dazu in besonderem Maafse eignen. Es wäre nicht eine wünschenswerthe Vertiefung oder Ergänzung, sondern eine sehr wenig wünschenswerthe Verschiebung der pädagogischen Vorbildung, solche Schulung allgemein zu machen. Es schlösse das zugleich ein fast völliges Verkennen der Aufgaben des Lehrers und eine sehr unzweckmäfsige Mehrbelastung seiner verantwortungsvollen Thätigkeit ein.“ Auch zur Gründung von Vereinen zum Zweck des Kinderstudiums verhält sich Erdmann zweifelnd und zurückhaltend. Er fürchtet, dafs dadurch jenes lästige Wuchern der kinderpsychologischen Literatur, das schon verderblich genug geworden ist, noch zunehmen werde. Insbesondere aber warnt er vor den maafs- und sorglosen Folgerungen, die aus den Ermüdungsversuchen für den Schulunterricht gezogen zu werden pflegen. Es ist mir aus der Seele gesprochen, wenn er hervorhebt, dafs für die Entscheidung in der Ueberbürdungsfrage und verwandten Fragen neben jenen Ermüdungsversuchen und unter Umständen auch gegen sie die Erfahrungen in der Schule, die Würdigung der Unterrichtsergebnisse,

die pädagogische Erwägung, wie sie seit lange geübt wird, ihr Recht behalten. JOHANNES VOLKELT (Leipzig).

W. CH. BAGLEY. **On the Correlation of Mental and Motor Ability in School Children.** *Amer. Journ. of Psych.* 12 (2), 193—205. 1901.

Zur experimentellen Prüfung der körperlichen Geschicklichkeit dienten fünf verschiedene Apparate und zwar zur Messung der Stärke, Schnelligkeit, Stetigkeit, der Genauigkeit und Constanz der willkürlichen und des Umfanges der unwillkürlichen Bewegungen. Aufserdem kamen für die Beurtheilung in dieser Hinsicht die Qualificationen seitens der Lehrer in Betracht. Die geistige Geschicklichkeit wurde ebenfalls sowohl nach letzterem Gesichtspunkt unter Einführung gewisser Correcturen bestimmt, als auch wiederum experimentell mit Reactionsversuchen an JASTROW's Card-Sorting Apparat (Bericht der Am. Psych. Association 1897), die von Mifs CHAPMAN durchgeführt wurden. Aufserdem wurden die persönlichen Verhältnisse der Kinder in Betracht gezogen und anthropometrische Messungen über Gewicht, Gröfse und Schädelumfang angestellt. Zur Klärung der Versuchsergebnisse wurden fünf verschiedene Altersclassen zwischen 8 und 17 Jahren für sich betrachtet. Es zeigte sich nun im Allgemeinen ein reciprokes Verhältnifs zwischen geistiger und körperlicher Geschicklichkeit, allerdings mit individuellen Ausnahmen. Die geistige Geschicklichkeit, für sich betrachtet, scheint als Reactionsgeschicklichkeit zur Classenqualification in keiner weiteren Beziehung zu stehen. Mit dem Alter nimmt die körperliche Gewandtheit mehr zu als die geistige, und scheinen die Knaben in jener, die Mädchen in dieser den Vorzug zu haben. Zwischen Schädelumfang und geistiger Geschicklichkeit wurde diesmal ein umgekehrtes Verhältnifs festgestellt. WIRTH (Leipzig).

W. S. SMALL. **Experimental Study of the Mental Processes of the Rat. II.** *Amer. Journ. of Psych.* 12 (2), 206—239. 1901.

Wie in den früheren Versuchen wurde auch hier die an den thierischen Verstand gestellte Forderung möglichst den natürlichen Lebensgewohnheiten angepafst und beobachtete Verf. diesmal die Orientirung der Ratten in den vielfach gewundenen und mit blinden Seitengassen versehenen Gängen eines Labyrinthes aus Drahtgeflecht. Der Ausblick auf das im mittleren Erdraum liegende Futter bildete für die hungrigen Thiere jedesmal einen gleichmäfsigen Antrieb. Nach dem Versuche am Abend blieben die Thiere auch Nachts über in dem Raume. Nach Vorversuchen mit wilden Ratten folgten die Hauptversuche wieder mit zahmen weifsen Ratten beiderlei Geschlechts. Das Maafs des Fortschrittes giebt wieder die bis zum Ziel gebrauchte Zeit, die Herabsetzung der Fehler etc. Die Männchen zeigten sich den Weibchen dabei etwas überlegen, auch die wilden Thiere den zahmen, allerdings nur, was die jeweils gebrauchte Zeit, nicht die Stetigkeit der Einübung für die späteren Versuche anbetraf. Verf. hält in beiden Fällen nur die gröfsere Dreistigkeit, nicht den besseren Verstand für die Ursache. Die Nachahmung hat überall wieder nur sehr geringe Bedeutung. Wenn alte Fehler auch lange Zeit immer wiederholt werden, so findet sich doch als Anzeichen höherer psychischer

Functionen vor Allem eine Art von Ueberlegung an den kritischen Stellen und schliefslich wird vollkommene Sicherheit in der Erreichung des Zieles erlangt. Weiterhin soll nun aufgezeigt werden, welche psychischen Elemente die Orientirung eigentlich ausmachen. Der Geruch kann hierbei zwar unter den gegebenen Bedingungen nicht einfach als Wegweiser auf Grund der bereits vorhandenen Spuren helfend eingreifen; doch zeigt sich seine Wichtigkeit darin, dafs ein neues, im Uebrigen völlig gleich gearbeitetes Labyrinth zunächst wieder mit ganz den nämlichen Fehlern durchsucht wird. Verf. glaubt jedoch, dafs hier vor Allem nur die allgemeine, allerdings vor Allem dem Geruchssinn entstammende Enttäuschung vorsichtig und verwirrt mache, zumal die Einübung sich sehr bald wieder geltend macht. Dafs der Gesichtssinn nicht die eigentliche Grundlage liefere, soll zunächst aus der vollständigen Belanglosigkeit der Entfernung auffälliger Wegmarkirungen nach der Einübung hervorgehen, ferner durch die grofse, fast normale Leistungsfähigkeit erblindeter Ratten. Auch die Abkürzung des Weges durch später eingeführte Zwischenthüren werde von diesen letzteren vorgezogen. Eine Instanz für den Gesichtssinn bilde höchstens die etwas schnellere Orientirung der normalen Ratten in dem nach der Einübung umgestürzt aufgestellten Gehäuse, dessen Boden und Decke aus dem nämlichen Drahtgeflecht bestehen. So sollen also vor Allem die Tast- und Bewegungsempfindungen ein in sich geschlossenes Associationssystem für die Orientirung bilden, dem eventuell die anderen Empfindungen nur helfend zur Seite stehen. Wenn nun auch im Naturleben der Ratten diese Sinne vor Allem in den dunklen Gängen die Führung müssen übernehmen können, so ist doch aus den Fällen der Erblindung ebenso wenig wie in der Menschenpsychologie der Nachweis sicher durchzuführen, dafs sehende Ratten im Hellen nicht auch aus der Summe der optischen Eindrücke die Situation wiedererkennen.

Wirth (Leipzig).

J. Turner. **Observations on the Minute Structure of the Cortex of the Brain as revealed by the Methylene Blue and Peroxide of Hydrogen Method of Staining the Tissue direct on its Removal from the Body.** *Brain* 24 (94), 238—256. 1901.

T. färbt mit einer Mischung von Methylenblau und Wasserstoffsuperoxyd. Die Methode ist sehr launenhaft und gelingt auffallenderweise nie an frischen Stücken. Trotzdem hält T. seine Befunde für zwingend genug, wieder einmal „eine bedeutende Aenderung in unserer Auffassung von der Anordnung der nervösen Elemente der Hirnrinde" herbeizuführen. Das Hauptresultat ist das, dafs die Dendriten bestimmter Zellarten um andere Zellen herum grobmaschige Netze bilden. Schröder (Heidelberg).

M. Probst. **Ueber den Verlauf der Sehnervenfasern und deren Endigung im Zwischen- und Mittelhirn.** *Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol.* 8 (3), 165—181. 1900.

Die Sehnervenfasern entspringen in der Retina, kreuzen partiell im Chiasma und enden blind, der gröfsere Theil gekreuzt im äufseren Kniehöcker, im Pulvinar und im vorderen Zweihügel. Schröder (Heidelberg).

W. Barratt. **On the Changes in the Nervous System in a Case of Old-Standing Amputation.** *Brain* 24 (94), 318—328. 1901.

Anatomische Beschreibung der Centralorgane eines Mannes, dem mit 19 Jahren der rechte Oberarm amputirt worden war, und der mit 61 Jahren starb. Die Befunde sind nicht eindeutig, da gleichzeitig senile Atrophie des ganzen Gehirns und eine alte Erweichung im linken Hinterhauptlappen bestand. Es fand sich Verschmälerung des rechten Cervicalmarkes, wesentlich bedingt durch Schwund der grauen Vorderhörner, aber keine gröberen Veränderungen an den vorderen und hinteren Wurzeln, sowie an den Spinalganglien. Pyramidendegeneration, rechts stärker wie links.

Schröder (Heidelberg).

M. Probst. **Experimentelle Untersuchungen über die Anatomie und Physiologie des Sehhügels.** *Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol.* 7 (5), 387—404. 1900.

— **Zur Anatomie und Physiologie experimenteller Zwischenhirnverletzungen.** *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.* 17, 141—168. 1900.

— **Physiologische, anatomische und pathologisch-anatomische Untersuchungen des Sehhügels.** *Arch. f. Psychiatr.* 33 (3), 721—817. 1900.

Unsere ersten genaueren Kenntnisse von den Faserverbindungen der Sehhügelregion mit der Grofshirnrinde stammen von v. Monakow, der die Veränderungen der einzelnen Sehhügelkerne nach verschieden localisirten Rindenabtragungen bei Thieren studirte. Probst hat den umgekehrten Weg eingeschlagen und schon seit längerer Zeit einer grofsen Anzahl von Hunden und Katzen mit einem eigenen Instrument Verletzungen des Sehhügels und seiner Umgebung gesetzt. Die Thiere sind nach der Operation physiologisch genau beobachtet und die Gehirne dann auf Serienschnitten sorgfältig mit Hülfe der Marchi-Methode untersucht, die sehr viel eclatantere Bilder giebt, als die von Monakow noch angewendete Carminfärbung. Leider sind die Arbeiten an recht verschiedenen Stellen veröffentlicht und deshalb nicht frei von zahlreichen Wiederholungen. Ueberall sind eingehende anatomische und physiologische Details gegeben und Zeichnungen beigefügt. Von den Resultaten seien nur die hauptsächlichsten und allgemeineren hervorgehoben. Wie schon v. Monakow gezeigt hatte, sind die Verknüpfungen zwischen Sehhügel und Rinde ungemein zahlreiche und zwar leiten sie sowohl von der Rinde zum Sehhügel wie umgekehrt. P.'s Arbeiten berücksichtigen, gemäfs der Anordnung seiner Experimente, ausschliefslich die letzteren. Er konnte nachweisen, dafs jeder Kern des Sehhügels ein bestimmtes umschriebenes Einstrahlungsgebiet in die Rinde hat. Der Sehhügel empfängt ferner eine ungemein grofse Zahl von Fasern aus tiefer gelegenen Centren, er mufs als „eine Hauptumschaltungsstation für alle peripherwärts kommenden Erregungen, die von den verschiedenen peripheren Sinnesorganen kommen", angesehen werden; dagegen sendet er abwärts nur sehr wenige Fasern zu einigen nahegelegenen Kernen (rother Kern, vorderer Vierhügel, Substant. reticul.).

Die physiologischen Erscheinungen nach der Operation werden eingehend besprochen. Sie bestehen hauptsächlich in Seitwärtsbewegungen

und sind verschiedenartig bei Verletzung verschiedener Kerne. Bei doppelseitigen Zerstörungen treten ganz andere Symptome auf.

SCHRÖDER (Heidelberg).

D. FERRIER and W. A. TURNER. **Experimental Lesion of the Corpora Quadrigemina in Monkeys.** *Brain* 24 (93), 27—46. 1901.

Die Vierhügel stellen ein Organ dar, das im Gehirn der niederen Vertebraten eine wichtige Rolle spielt, während seine Ausbildung und Bedeutung bei den höheren Wirbelthieren parallel der Entwickelung der Grofshirnrinde zurücktritt. Ueber die Function der Vierhügel beim Menschen sind zahlreiche, widerspruchsvolle Angaben gemacht worden. FERRIER und TURNER haben deshalb einer Reihe von Affen das Grau der Vierhügel experimentell entfernt und haben dabei constatiren können, dafs, wenn benachbarte Theile nicht mitverletzt wurden, irgendwelche dauernden Symptome nicht auftraten, dafs auch jedenfalls die Beziehungen zum Seh- und Höract nur sehr lockere und wenig wesentliche sind.

SCHRÖDER (Heidelberg).

L. PILGRIM. **Einige Aufgaben der Wellen- und Farbenlehre des Lichtes.** *Beilage z. Progr. der Realanstalt in Cannstadt 1900/1901.* 68 S. Mit zwei grofsen farbigen Tafeln.

Die äufserst reichhaltige Programmabhandlung behandelt sowohl rein physikalische wie auch ein farbenphysiologisches Problem. Nur das letztere kommt für uns an dieser Stelle in Betracht. Es handelt sich darum die Farbe, Sättigung und Helligkeit von Interferenz- und Polarisationserscheinungen auf Grund der bisher angestellten Versuche über die Mischung von Spectralfarben zu bestimmen. Im Wesentlichen werden hierbei die Versuche, welche MAXWELL im Jahre 1860 und dann diejenigen, welche der Ref. zum gröfsten Theile gemeinsam mit Herrn C. DIETERICI ausgeführt hat, benutzt. Aufserdem kam noch ein Verfahren in Anwendung, das von LOMMEL zum gleichen Zwecke (1891) vorgeschlagen und in *dieser Zeitschrift* (5, 407) besprochen und kritisirt worden ist. Die Resultate der zum Theil nur mit grofsem mathematischen Rüstzeug durchführbaren Rechnungen stimmen mit der Erfahrung befriedigend überein, woraus sich also ergiebt, dafs zur Zeit die Analyse normaler Farbensysteme bereits hinreichend genau durchgeführt ist, um Farbe, Helligkeit und Sättigung jeder Farbenmischung aus den Componenten mit einer beträchtlichen Genauigkeit im Voraus berechnen zu können. Völlige Uebereinstimmung ist übrigens auch wegen der Schwierigkeit oder vielmehr Unmöglichkeit, das der Rechnung zu Grunde gelegte „weifse“ Licht genau zu definiren, principiell ausgeschlossen.

Im Einzelnen gäbe die reichhaltige Abhandlung noch zu manchen, sowohl zustimmenden wie kritisirenden Bemerkungen Anlafs. Wir wollen hier aber davon absehen, weil sie einen zu grofsen Raum erfordern und doch nur demjenigen ganz verständlich sein würden, der die Abhandlung selbst, sowie alle, auf welche sie sich stützt, völlig durchgearbeitet hätte.

ARTHUR KÖNIG.

A. Tschermak. **Ueber physiologische und pathologische Anpassung des Auges.** Leipzig, Veit u. Co., 1900. 31 S. 0,80 Mk.

T. definirt in diesem Vortrage den Begriff der Anpassung als „eine durch Abänderung der Aufsenbedingungen ausgelöste Reaction, welche auf einen gerade unter den geänderten Bedingungen nützlichen Effect gerichtet ist.“ In diesem, die Zweckmäfsigkeit schon in der Tendenz und nicht im ausnahmslosen Erreichen erblickenden Sinne sind die Anpassungsphänomene des Sehorgans unter physiologischen und pathologischen Verhältnissen sehr mannigfaltiger Art. Die Erscheinungen, die T. unter diesem Gesichtspunkt mehr auf frühere, z. Th. eigene Untersuchungen verweisend als im Einzelnen schildernd aufzählt, lassen sich im Wesentlichen folgendermaafsen zusammenfassen:

I. physiologische. 1. Die Aenderungen der Pupillengröfse bei wechselnder Lichtintensität und ihre Abhängigkeit von der scheinbaren Helligkeit der Lichter. 2. Die Accomodation des bilderzeugenden Apparates. 3. Auf dem Gebiete des Licht- und Farbensinnes die achromatische und chromatische Adaptation (Hering). 4. Die am Bewegungsapparate ausgelösten Fusionsbewegungen zur Verschmelzung von Doppelbildern.

II. pathologische Anpassungserscheinungen. 1. Die Lösbarkeit der angeborenen Association zwischen bestimmten Graden der Accomodation und Convergenz bei Kurz- und Weitsichtigen. 2. Bei Schielenden lassen sich verschiedene Phänomene nachweisen, die gegen Doppeltsehen bezw. auf binoculares Einfachsehen gerichtet sind, hierher sind die Unterdrückung „innere Hemmung“ der Eindrücke des schielenden Auges, sowie die anomale Lage der beiden Einzelsehfelder zu einander, die anomale Sehrichtungsgemeinschaft zwischen Fovea des fixirenden und excentrischen Theilen des schielenden Auges zu rechnen.

Der adaptative Charakter dieser Erscheinungen gewinnt dadurch ein um so höheres allgemeines biologisches Interesse, als er ein aufs höchste differencirtes Organ betrifft und sonst Organe sowie Organismen im Allgemeinen mit fortschreitender Differenzirung eine Einbufse an Anpassungsfähigkeit erleiden. G. Abelsdorff (Berlin).

W. H. R. Rivers. **Primitive Color Vision.** *The Popular Science Monthly* **59** (1), 44—58. May 1901.

R. hatte Gelegenheit in Neu-Guinea und der Torresstrafse eingehende Untersuchungen an den Eingeborenen über Farben-Bezeichnung und Empfindung anzustellen. Von 4 papuanischen verschiedensprachigen Stämmen hatte der eine nur besondere Namen für Roth, Weifs und Schwarz, der zweite auch für Gelb, der dritte ferner für Grün und einen dem Englischen entlehnten Ausdruck für Blau (Bulu Bulu), während bei dem vierten Grün und Blau als solche, aber mit häufiger Verwechselung bezeichnet wurden. Nach R. entspricht dieser zunehmende Reichthum an Farbennamen auch der sonstigen culturellen und intellectuellen Entwickelung der vier Stämme. Nach der auch hier hervortretenden, vielen Naturvölkern gemeinsamen mangelhaften Bezeichnung für Blau lassen sich die betreffenden Sprachen in zwei Gruppen theilen: solche, die dasselbe Wort für Blau und Schwarz, und solche, die dasselbe Wort für Blau und Grün haben. Ein weiteres

Charakteristicum der Farbenterminologie primitiver Sprachen bildet die Abwesenheit eines Namens für Braun.

R. konnte die Frage, ob dieser mangelhaften Bezeichnuug auch ein mangelhafter Farbensinn bei den australischen Stämmen entspräche, dahin entscheiden, dafs Blau und Grün sowie Blau und Violett häufig verwechselt wurden. Es wurden auch „quantitative“ Beobachtungen mit Lovibond's Tintometer angestellt, das eine Abstufung der Farbenintensität durch Vorschieben einer Reihe verschieden stark gefärbter Gläser gestattet. Ein Vergleich mit Europäern ergab, dafs die Eingeborenen zwar nicht blaublind aber relativ unempfindlich gegen Blau sind. Wie R. mit Recht hervorhebt, braucht diese Unempfindlichkeit nicht auf einer Verschiedenheit der percipirenden Elemente zu beruhen, sondern kann durch die stärkere Pigmentirung der Macula lutea erklärt werden, zumal da die Bilder der Beobachtungsfelder über die Gröfse der Macula nicht hinausgingen und die Eingeborenen bei indirecter Betrachtung Blau peripherisch prompt erkannten.

Wenn man bei diesen Ergebnissen in Betracht zieht, dafs die Farbenbezeichnungen der alten Sprachen, im besonderen diejenigen Homer's ebenso wie der Farbensinn kleiner Kinder Defecte ganz ähnlicher, wenn nicht der gleichen Art aufweisen, so braucht man zwar nicht so weit wie Gladstone und Geiger zu gehen und von einer Farbenblindheit Homer's zu sprechen, man kann indessen die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, dafs in der Farbennomenclatur Homer's noch ein früherer, zu seiner Zeit bereits überwundener Entwickelungszustand menschlicher Farbenempfindungen zum Ausdruck kommt; jedenfalls soll man die allerdings zu weitgehenden Ansichten Gladstone's und Geiger's nicht als völlig undiscutirbar aufser Acht lassen, nur von der vereinten Arbeit archäophilologischer und psycho-physiologischer Forschung erwartet R. die Lösung des Problems der Entwickelung des menschlichen Farbensinnes.

G. Abelsdorff (Berlin).

Fr. Schenck. **Ueber intermittirende Netzhautreizung.** 8. Mitth. *Pflüger's Archiv* 77, 44—52. 1899.

— u. W. Just. **Ueber intermittirende Netzhautreizung.** 9. Mitth. *Pflüger's Archiv* 82, 192—198. 1900.

In der achten Mittheilung kommt Verf. auf die schon in der siebenten Mittheilung (Referat vgl. *diese Zeitschr.* 16, 439) erwähnte Beobachtung zurück, dafs eine ganz mit schwarzen und weifsen Sectoren erfüllte Kreiselscheibe eine geringere Umdrehungsgeschwindigkeit nöthig hat, um gleichmäfsig auszusehen, als eine nur zur Hälfte von den Sectoren bedeckte, zur anderen Hälfte mit (dem Sectorengemisch gleich hellem) Grau erfüllte Scheibe. Schenck gelangt zum Resultat, dafs diese Beobachtung mit der von Exner u. A. vertretenen Theorie der Netzhauterregung bei successiv-periodischen Reizen unverträglich ist und er ersetzt deshalb die Exner'sche sägeförmige Curve durch eine andere Erregungscurve, die mit dem fraglichen Beobachtungsresultat nicht im Widerspruch steht.

Ref. ist der Meinung, dafs wir z. Z. über den Verlauf der Netzhauterregung bei successiv-periodischen Reizen speciellere Aussagen nicht

zu machen vermögen und er kann deshalb auch der neuen Schenck'schen Curve keinen besonderen Werth beilegen. Denn dafs die Erregungen bei successiv-periodischen Reizen im Sinne einer bestimmten Curve verlaufen, nur weil diese Curve den Versuchsergebnissen nicht widerspricht, wird doch wohl niemand behaupten wollen.

Unabhängig von Schenck hat Dürr (*Philos. Stud.* **15**, 502) die Beobachtung mitgetheilt, dafs von zwei in je sechs gleich grofse Sectoren eingetheilten rotirenden Scheiben die eine eher verschmilzt als die andere, wenn bei jener die einzelnen Sectoren abwechselnd schwarz und weifs und wenn sie bei dieser abwechselnd schwarz, grau und weifs sind. Dürr schlofs aus dieser Beobachtung mit Recht, dafs die Zahl der von einander verschiedenen Reize auf die Verschmelzung successiv-periodischer Reize ungünstig wirkt. Die Schenck'sche Beobachtung erklärt sich offenbar aus dieser allgemeinen von Dürr abgeleiteten Thatsache, was Dürr selbst schon (a. a. O. S. 505) dargelegt hat.

Des Ref. Theorie des Talbot'schen Gesetzes suchte im Gegensatz zu der üblichen Behandlungsweise die bisher bekannten Thatsachen des Talbot'schen Gesetzes, ohne die Frage der speciellen Netzhautvorgänge im Einzelnen zu tangiren, aus gewissen allgemein anerkannten Voraussetzungen und einer eigenthümlichen Betrachtung der Reize abzuleiten. (Referate vgl. *diese Zeitschr.* **13**, 116 ff. u. **20**, 197 ff.) Alle neuen Thatsachen des Talbot'schen Gesetzes müssen sich, wenn diese Theorie richtig ist, ohne Weiteres aus ihr ableiten lassen. Dafs dies für die Schenck-Dürr'sche Thatsache zutrifft, hat Dürr (a. a. O. p. 503 ff.) ausführlich gezeigt.

In der neunten Mittheilung berichtet Schenck und Just über eine Beobachtung bei einer rotirenden Scheibe mit zwei concentrischen Ringen, deren äufserer aus acht und deren innerer aus sechszehn abwechselnd weifsen und schwarzen Sectoren bestand. Es zeigte sich, dafs für den äufseren Ring trotz schnellerer Contourenbewegung und schnellerer Reizfolge die kritische Periodendauer kürzer war als für den inneren. Schenck bringt diese Beobachtung mit den Ungleichmäfsigkeiten der Scheibenpartien, die eigentlich homogen sein sollten, in Zusammenhang und er erblickt in diesen unvermeidlichen Ungleichmäfsigkeiten eine methodische Schwierigkeit von allgemeiner Tragweite. Karl Marbe (Würzburg).

W. A. Nagel. **Der Farbensinn der Thiere.** Wiesbaden, J. F. Bergmann. 32 S.

In diesem in der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. gehaltenen Vortrage giebt N. eine ausführliche kritische Uebersicht über die bisherigen Untersuchungen des Farbensinns der Thiere und hebt u. a. mit Recht hervor, wie wenig eindeutig in dieser Beziehung die Ergebnisse der vielfach citirten Graber'schen Versuche des „Zweikammerprincips" (Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- und Farbensinnes der Thiere (1884) sind. Andererseits wendet er sich gegen einen übertriebenen Skepticismus, der in den Farbenempfindungen der Thiere nur ein jenseits der Grenzen unseres Erkenntnifsvermögens liegendes subjectives Element sieht. Schon unsere allgemein biologischen Anschauungen zwingen uns zu der Annahme eines weit im Thierreiche verbreiteten Farbenunterscheidungsvermögens; die Schutzfärbungen und sexuellen Lockfarben könnten sonst weder zum

Schutze noch zur Warnung noch zur Anziehung dienen. Wenn die Thiere total farbenblind wären, würde ein einziges Pigment z. B. Braun in verschiedenen Helligkeitsabstufungen als Schutzfärbung ausreichen.

Aufser diesem von der Natur selbst angestellten Experimente können die Beobachtungen des lebenden Thieres bei Einwirkung farbiger Strahlungen über das Farbenunterscheidungsvermögen Aufschlufs geben, nur müssen dieselben, wie N. ausführt, mehr als bisher mit Berücksichtigung der von der physiologischen Optik neuerdings klar gelegten Thatsachen angestellt werden.

Einer experimentellen Prüfung sind ferner die durch den Reiz verschiedenfarbiger Lichter am Auge eintretenden objectiven Veränderungen zugänglich. Hauptsächlich zwei Erscheinungen kommen hier in Betracht: 1. Die Pupillarreaction. 2. Die Actionsströme der Netzhaut. Beide Untersuchungsmethoden sind bereits erfolgreich benutzt worden, die sub 1 genannte vom Ref., die sub 2 genannte vom Verf., über deren Ergebnisse bereits in *dieser Zeitschr.* (26, 264) berichtet worden ist. N. betont zum Schlusse, dafs diese die Reizwerthe der verschiedenen Spectralfarben für die betreffende Netzhaut feststellenden Experimente trotz ihrer gröfseren Exactheit natürlich die Beobachtung der Reaction des lebenden Thieres nicht entbehrlich machen, da sie ja an sich über das Farbenunterscheidungsvermögen des Besitzers der Netzhaut keine Auskunft geben.

G. Abelsdorff (Berlin).

A. Fick. **Kritik der Hering'schen Theorie der Lichtempfindung.** *Sitzungsber. d. Physikal.-med. Gesellsch. zu Würzburg.* 1900. Separatabdr. 6 S.

F. wendet sich gegen die Grundannahmen der Hering'schen Lichtempfindungstheorie: vor Allem träfen die Kriterien der Empfindung für den „mit dem Worte Schwarzsehen bezeichneten Bewufstseinszustand" nicht zu; so sind z. B. die Grenzen des mit Lichtempfindungen erfüllten Gesichtsfeldes scharf bestimmt, die Grenzen eines dunklen, schwarz erfüllten Gesichtsfeldes sind nicht nur nicht bestimmt, sondern entziehen sich der Vorstellung.

Für die biologisch teleologische Betrachtung widerspricht ferner die grundlegende Hypothese, dafs nicht nur die Dissimilirung sondern auch die der Regeneration dienende Assimilirung als Empfindung ins Bewufstsein trete, dem Principe organischer Zweckmäfsigkeit. Während nun die Dissimilirung in allen drei Sehsubstanzen durch Reize, gewöhnlich Aetherschwingungen hervorgerufen wird, soll nach der Hering'schen Theorie die Assimilirung in den farbigen Sehsubstanzen nicht wie in der Schwarz-Weifs-Substanz durch die Abwesenheit von Lichtstrahlen sondern in der Regel durch die Einwirkung bestimmter Strahlungen verursacht werden. Eine weitere Unwahrscheinlichkeit sieht F. in der sich hieraus ergebenden Folgerung, dafs von zwei nur durch einen relativ geringen Unterschied in der Wellenlänge von einander abweichenden Strahlungen, die eine dissimilirend, die andere assimilirend auf dieselbe Sehsubstanz wirken soll.

G. Abelsdorff (Berlin).

M. F. McClure. **A „Color Illusion".** *Amer. Journ. of Psych.* 12 (2), 178—184. 1901.

Wie kaum anders zu erwarten war, wandte man sich also in Amerika selbst baldmöglichst gegen G. T. Ladd's Artikel in den *„Studies from the Yale Psychological Laboratory" VI*: „A Colour Illusion", in welchem allbekannte, schon von Fechner ausführlich beschriebene Erscheinungen der gleichfarbigen Induction als eine neue Art von „Täuschungen" behandelt worden waren. Verf. variirte nun die Farben nicht nur für die schmalen Streifen, sondern auch für den Hintergrund in gröfserem Umfange und liefs jedesmal bis zur gröfstmöglichen Ausgleichung fixiren. Es bestätigten sich die bisherigen Anschauungen, insbesondere auch eine gewisse Unabhängigkeit der Helligkeits- von der Farbenausgleichung, sowie eine Art von Reciprozität der scheinbaren Veränderung zum Ausdehnungsverhältnifs der benachbarten Farben. Verf. ist zwar immer noch bei dieser rein qualitativen Betrachtung stehen geblieben, hält jedoch insbesondere für die zuletzt genannte Frage quantitative Bestimmungen für nothwendig.

Wirth (Leipzig).

A. Tuyl. **Ueber das graphische Registriren der Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen des Auges.** *v. Graefe's Arch. f. Ophthalm.* 52 (2), 233—262. 1901.

Um die unter physiologischen Verhältnissen stattfindenden Bewegungen des Auges nach vorn und rückwärts zu untersuchen, bediente sich T., da die Stellungsänderungen für directe Beobachtung zu gering sind, eines Apparates zur graphischen Registrirung. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einem Hebel mit einem sehr langen und einem kurzen Arm. Der letztere ist mit einer Contactfläche versehen, die ohne Ausübung eines nennenswerthen Druckes auf die Vorderfläche des Auges gesetzt werden kann, während der lange Hebel die Bewegungen an einer in verticaler Richtung fortgeschobenen Fläche aufschreibt.

Es liefs sich so feststellen, dafs die Cornea durch die Herzthätigkeit 0,01—0,02 mm hervortritt; der Einflufs der Respiration macht sich ebenfalls geltend und ist bei willkürlich verstärkter Athmung besonders markant, bei forcirter Ausathmung konnte eine Vorwärtsbewegung von 0,06 mm registrirt werden. Anstrengung der Bauchpresse wirkt durch Erhöhung des intrathoracalen Druckes und gröfsere Füllung der Venen in demselben Sinne, der Augapfel konnte hierdurch 0,3 mm nach vorn gedrängt werden. Eine Verschiebung des Bulbus nach hinten (0,15—0,2 mm) tritt bei gleichzeitiger Anspannung des Rectus externus und internus ein.

Bei Feststellung dieser Ergebnisse war darauf zu achten, dafs keine Aenderung in der Stellung der Augenlider vorgenommen wurde. Bei Erweiterung der Lidspalte wird der Augapfel nämlich nach vorn (im Maximum — 0,8 mm) und unten, beim Schliefsen der Lider nach hinten und oben verschoben. Die erste Stellungsänderung erfährt ihre einfachste Erklärung durch die Annahme eines vom Musculus levator palpebrae superioris auf den oberen hinteren Abschnitt des Bulbus ausgeübten Druckes, die letztere wird durch den Druck des die Lider schliefsenden Musculus orbicularis hervorgerufen. G. Abelsdorff (Berlin).

W. A. Nagel. **Ueber das Bell'sche Phänomen.** *Arch. f. Augenheilk.* **43** (3), 199—206. 1901.

Als Bell'sches Phänomen wird die nach ihrem Entdecker genannte Erscheinung bezeichnet, dafs bei activem Lidschlufs der Augapfel sich nach oben bewegt, um bei geschlossenen Lidern in dieser Stellung zu verharren. Zur Erklärung dieses Phänomens zieht N. aufser der bisher supponirten Verknüpfung der entsprechenden Hirnrindengebiete eine reflectorische Erregung in Betracht, indem er annimmt, dafs die mechanische Reizung der sensiblen Hornhautnerven durch den Druck des Oberlides die Aufwärtsbewegung des Bulbus auslöst und so den Scheitel der Corneawölbung vor maximalem Druck seitens der Mitte der Tarsusplatte bewahrt. Zur Stütze dieser Anschauung führt N. die an sich selbst gemachte Beobachtung an, dafs auch passiver Lidschlufs das Bell'sche Phänomen hervorruft. Wenn nämlich ein Auge durch einen Verband geschlossen gehalten und das andere frei bleibende zum Lesen oder Schreiben benutzt wird, so wird unwillkürlich das Kinn auf die Brust gesenkt und das vorliegende Buch mit aufwärts gewandter Blickebene betrachtet: d. h. es wird entsprechend der vom geschlossenen Auge ausgeführten Bewegung nach oben die Blickebene erhoben und demgemäfs die Kopfhaltung verändert.

G. Abelsdorff (Berlin).

F. B. Hofmann u. A. Bielschowsky. **Die Verwerthung der Kopfneigung zur Diagnostik von Augenmuskellähmungen aus der Heber- und Senkergruppe.** *v. Graefe's Arch. f. Ophthalm.* 51, 174—185. 1900.

Seit Nagel's Untersuchungen ist bekannt, dafs die Kopfneigung, d. h. Drehung des Kopfes um die sagittale Axe eine gleichsinnige Rollung beider Augen um die Gesichtslinie nach der der Kopfneigung entgegengesetzten Richtung bewirkt. N. nahm an, dafs diese Rollung durch die gemeinsame Thätigkeit eines oberen Muskelpaares (Rectus und Obliquus superior) in dem einen und eines unteren Muskelpaares (Rectus und Obliquus inferior) in dem anderen Auge zu Stande käme.

Verff. haben nun den thatsächlichen Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme dadurch erbracht, dafs sie bei Patienten, die an Lähmung eines der an der Rollung betheiligten Muskeln litten, bei entsprechender Kopfneigung die theoretisch postulirten Doppelbilder erhielten. Die Untersuchungsmethode mufste, um Aenderungen der Blickrichtung bei am gleichen Orte bleibenden Objecte und hierdurch entstehende Täuschungen über die Lage der Doppelbilder zu vermeiden, dafür sorgen, dafs das Sehobject die Kopfneigung in gleichem Umfange und in gleicher Richtung mitmachte; es geschah dieses mit Hülfe einer leichten Vorrichtung, die als Fixationsobject einen Streifen schwarzen Papiers auf weifsem Carton trug und sich durch Einbeifsen halten liefs.

Das mittels dieser Methode erhaltene und bereits erwähnte Ergebnifs bildet nicht nur einen neuen Beitrag zur Kenntnifs der Physiologie der Augenbewegungen, sondern läfst sich auch klinisch diagnostisch verwerthen, indem das Verhalten der Doppelbilder bei Neigung des Kopfes in complicirten Fällen von Augenmuskellähmung die Diagnose entscheiden kann.

G. Abelsdorff (Berlin).

A. Bielschowsky. **Ueber die sogenannte Divergenzlähmung und Discussion dieses Vortrags.** *Bericht über die 28. Versamml. der Ophthalmol. Gesellsch. Heidelberg 1900,* 110—124.

Auf Grund von drei gemeinsam mit Dr. F B. Hofmann beobachteten Fällen stellt B. die Symptome des Krankheitsbildes der Divergenzlähmung der Augen fest. 1. Bei freier Beweglichkeit der Augen Unfähigkeit zur Parallelstellung der Gesichtslinien. 2. Die bestehende Convergenz wird nicht durch Seitenwendung des Blickes geändert, sondern nimmt erst bei Senkung desselben zu und bei Hebung ab. 3. Binoculares Einfachsehen kann durch adducirende Prismen hergestellt werden. 4. Binoculare Fixation ist innerhalb eines nahegelegenen Bezirkes möglich.

Gegen die Erklärung dieses Symptomencomplexes durch einen Convergenzkrampf sprechen die Stabilität der Ablenkung und die Möglichkeit binocularer Fixation; B. nimmt vielmehr an, dafs mit dem Convergenzcentrum ein antagonistisches Divergenzcentrum innervirt wird, so dafs beim Blick in die Ferne ein gleichstarker Tonus beider Centren vorhanden ist und mit der Erschlaffung der Convergenz eine entsprechende Zunahme der Divergenzinnervation einhergeht. —

Aus der sich anschliefsenden Discussion sind die Ausführungen Hofmann's bemerkenswert, der auf die physiologischen Voraussetzungen für die Deutung der Krankheitsfälle als einer Divergenzlähmung auf Grund der Annahme einer besonderen Divergenzinnervation hinweist. Wie für die gleichsinnigen Lateralbewegungen der Augen mit der Contraction der Agonisten ein Nachlafs des Tonus des Antagonisten erfolgt, so kann man freilich zunächst nur auf Grund einer Analogie, auch auf ähnliche Verhältnisse bei der Convergenz- und Divergenzbewegung schliefsen, d. h. es ist bei Parallelstellung der Gesichtslinien die gleichzeitige Erregung eines subcorticalen Convergenz- und Divergenzcentrums anzunehmen, bei Convergenzimpuls Verstärkung der Convergenz- und Hemmung der Divergenzinnervation und endlich beim Divergenzimpuls Verstärkung der Divergenz- und Nachlassen der Convergenzinnervation. Nach dem alten Schema dagegen nahm man beispielsweise beim Uebergang von Convergenz zur Parallelstellung der Gesichtslinien nur eine Erschlaffung der Interni an, der erst eine Contraction der Externi folgt, das neue ordnet sich dem vom Sherrington ausgesprochenen Principe der „reciproken Innervation“ ein.

G. Abelsdorff (Berlin).

L. Heine. **Hydrophthalmus und Myopie.** *Bericht über die 28. Versammlung der Ophthalmol. Gesellsch. Heidelberg 1900,* 176—180.

Man hat die Entstehung der Kurzsichtigkeit durch intraoculare Drucksteigerung erklären wollen; die Veränderungen, die eine solche hervorbringt, kann man an Augen mit Hydrophthalmus acquisitus, der anerkanntermaafsen durch intraoculare Drucksteigerung entsteht, studiren. Die Untersuchungen H.'s haben nun ergeben, dafs gerade solche Augen entweder gleichmäfsig oder in den vorderen Teilen, wo die Sclera normalerweise dünner ist, gedehnt werden, während die Messungen kurzsichtiger Augen eine Dehnung ausschliefslich in der hinteren Bulbushälfte nachwiesen. Man hat demnach weniger in der intraocularen Drucksteigerung als in an-

geborener Schwäche der Sclera in der hinteren Hälfte das entscheidende Moment für die Entwickelung der Kurzsichtigkeit zu suchen.

G. Abelsdorff (Berlin).

J. Piltz. **Sur les nouveaux signes pupillaires dans le tabes dorsal.** *Revue neurologique* 595—599. 1900.

Aufser dem Licht-, Accomodations- und Vorstellungs- (Haab's Hirnrinden-) Reflex der Pupille sind in neuerer Zeit folgende Pupillarreflexe beschrieben worden: 1. Nach energischem Lidschlufs tritt Pupillenverengung ein (Verf.) 2. Beim Versuche die auseinander gehaltenen Lider gewaltsam zu schliefsen, verengt sich die Pupille des sich nach oben richtenden Augapfels (Westphal u. A.). Nach den Beobachtungen des Verf.'s kann diesen beiden Reflexen ein entscheidender klinisch diagnostischer Werth noch nicht zugesprochen werden. Allerdings trifft man den sub 1 genannten Reflex nur selten bei normalen Individuen, bei welchen unter diesen Umständen die Tendenz zur Pupillenerweiterung überwiegt, während bei an Tabes oder Paralyse leidenden Personen mit lichtstarren Pupillen, die die Orbicularis-contraction begleitende Mitbewegung der Iriscontraction rein zum Ausdruck kommen kann und sich daher häufig findet. Der sub 2 genannte Reflex ist dagegen entsprechend der gröfseren Energie, die auf die Contraction des Orbicularis verwendet wird, häufig auch bei normalen Individuen nachweisbar. Zuweilen konnte P. bei Personen, die an Tabes dorsalis leidend lichtstarre Pupillen hatten, trotzdem bei activem sowie passivem Lidschlufs statt Pupillenverengung eine Erweiterung feststellen. Es handelt sich hierbei wahrscheinlich um einen Reflex, der durch Reibung des Lides auf der Conjunctiva oder Cornea ausgelöst wird, er fehlte demgemäfs bei einem Patienten mit Hemianästhesie des Gesichtes auf der entsprechenden Seite.

G. Abelsdorff (Berlin).

F. Angell. **Discrimination of Clangs for Different Intervals of Time.** Part II. *Amer. Journ. of Psych.* 12 (1), 58—79. 1900.

Diese Fortsetzung der Untersuchungen aus Bd. XI, 1., welche der Analyse der allgemeinen Factoren des Vergleichsurtheiles überhaupt dienen sollen, bringt zunächst Vergleichungen von Tonhöhen (in der Region 560 bis 768 Schw.) nach der Methode der richtigen und falschen Fälle mit objectiver Gleichheit oder Differenz von 4 und 8 Schw. Dabei werden die von 10 bis 60 Sec. variirten Zeiten zwischen den Vergleichstönen mit verschiedenen und ungleich wirksamen Zerstreuungen ausgefüllt, wie Addition von Zahlen, Lesen, Anhören von Metronomschlägen oder Vorlesungen, anderweitigen Tonvergleichungen etc. Das interessante Hauptergebnifs besteht in der geringen und häufig sogar vortheilhaften Beeinflussung der Genauigkeit und der Sicherheit des Vergleichsurtheiles, soweit objective Verschiedenheit vorhanden war. Bei objectiver Gleichheit zeigt sich hingegen wirklich eine geringere Genauigkeit bei jenen Zerstreuungen, ohne dafs jedoch hier, oder sonst irgendwo, eine Proportionalität zwischen der Gröfse der Zerstreuung und der Urtheilsmodification festgestellt werden könnte. Ohne bereits eine nähere Erklärung dieses

Unterschiedes zu geben, betont Verf. die Wahrscheinlichkeit einer wesentlichen Verschiedenheit der Beurtheilung objectiver Gleichheit und Verschiedenheit, und die Unvergleichbarkeit der beiderseitigen Resultate. Von hier aus nimmt Verf. Stellung zu derjenigen Anschauung über das Wesen des Vergleichens, welche mehr „physikalisch“ ein Aneinandermessen des auftauchenden Gedächtnifsbildes vom ersten Reize an der zweiten Empfindung annimmt (LEHMANN, STARKE etc.) und insbesondere den Fehler der Zeitlage aus der allmählichen Abschwächung jenes Gedächtnifsbildes erklärt. Dagegen spreche vor Allem die introspective Feststellung des sog. „freien“ Urtheiles („absolut“ nach MARTIN und MÜLLER), welches ohne ein Abwenden des inneren Blickes vom zweiten Reiz auf irgend welche Gedächtnifsbilder, gerade am besten bei Zerstreuung in der Zwischenzeit, mit voller Sicherheit frei aufsteigt. Aufserdem fand Verf. den Zeitfehler bei Vergleichung von Tonhöhen keineswegs im Sinne einer Herabsetzung oder irgend einer bestimmten Qualitätsveränderung des ersten Reizes. Beim Vergleich von Tonstärken aber wechselt der im Sinne jener Theorie thatsächlich vorhandene Zeitfehler so aufserordentlich je nach der Zeitlage der variirten Gröfse, dafs die Zeitlage als solche nicht entscheidend sein kann. Schliefslich wird auch noch auf die Ungereimtheit bei Uebertragung auf die „mittlere Abstufung“ verwiesen. Gerade wenn man nun im Sinne des Verf.'s daran festhält, dafs eine schwache Erinnerung an einen starken Ton keine Erinnerung an einen schwachen Ton ist, dafs also dies Bewufstsein von den „gemeinten“ Qualitäten von den Qualitäten, die dem Auftreten des Erinnerungsbildes als solchen zugesprochen werden, scharf unterschieden werden mufs, wird man zunächst auch zugeben, dafs die subjective „Sicherheit“ dieser Erinnerung von diesen letzteren Qualitäten zu unterscheiden ist. Dann wird man aber auch zugeben können, dafs allerdings ein Bewufstsein von den früher wahrgenommenen Qualitäten die Grundlage von sicheren Vergleichsurtheilen bildet, mag jene Lebhaftigkeit, Frische etc. noch so gering sein. Auch ist ein Hin- und Hergehen im Sinne des Aneinandermessens zum wirksamen Dasein jenes Erinnerungsbewufstseins ebenfalls nicht nothwendig. Nicht gegen die Annahme dieses jederzeit auch im „freien“ Vergleichsurtheil mitgegebenen Bewufstseins, sondern nur gegen jene Verwechselung der genannten Qualitäten hat wohl auch Verf. in seiner werthvollen Arbeit vorgehen wollen.

WIRTH (Leipzig).

A. J. KINNAMAN. **A Comparison of Judgments for Weights Lifted with the Hand and Foot.** *Amer. Journ. of Psych.* 12 (2), 240—263. 1901.

Nach einer Variation der FECHNER'schen Methode wurden die Gewichte (9 verschiedene von 100 bis 3200 g) und die procentual nach SANFORD's Tabelle gewählten Zusatzgewichte auf einem Brett gehoben, das wie eine Wagschaale an einem doppelten Muff aufgehängt war, der theils auf die Hand, theils auf den Fufs genau pafste. Zur Milderung des Anfangswiderstandes stand das Brett zunächst auf einem Polster. Die Methode der r. u. f. F. war beibehalten. Nur 20 Versuche, incl. eines gleichmäfsigen Wechsels der Zeitlage (ohne Correctur des Verhältnisses bei der Umkehr)

bildeten eine Gruppe, die dann sogleich mit dem anderen Gliede wiederholt wurde. Augen und Ohren waren verschlossen, die Reihenfolge war theilweise bekannt. Es wurde jederzeit irgend ein Urtheil verlangt. Vor Allem zeigte sich eine etwas höhere U.-E. für die Hand, zumal in der unteren Region, keine Constanz der relativen U.-E., sondern ein Maximum für 2000 bis 2400 g. Verf. sucht nun die Erklärung hierfür nach dem Vorgange HERING's in einer genauer analysirten Verschiedenheit der jeweiligen Empfindungsgrundlage des Vergleichsurtheiles, deren Elemente bei verschiedener Schwere ihre Lage zum Blickpunkt des Bewufstseins wechseln sollen. Das Bewufstsein der geringen Schwere bestehe vor Allem in Tastempfindungen der Haut, deren Sinn bei der Hand viel besser entwickelt ist als beim Fufse. Erst mit Zunahme des Gewichtes treten die Bewegungsempfindungen und andere „Hülfsempfindungen" unter gleichzeitigem Zurücktreten der Tastempfindungen stärker hervor, und jene zunächst hülfreichen Nebenempfindungen werden dann in der obersten Region sogar störend. Haben aber einmal die Bewegungsempfindungen die Führung übernommen, so schiebt sich auch noch die Hebung des Armes, dessen Ausbalancirung vom Verf. in Vorversuchen vergeblich angestrebt wurde, in den beurtheilten Complex hinein, so dafs also auch das Zusatzgewicht einer gröfseren absoluten Reizhöhe entsprechen mufs. Gegen diese ganze Auffassung vom Bewufstsein der Schwere bleibt freilich immer wieder die Einheitlichkeit und Continuität desselben in den verschiedenen Reizhöhen einzuwenden, wie sie ohne absichtliche Hereinziehung der secundären Begleitempfindungen in der Analyse thatsächlich vorhanden ist. Durch ausdrückliche Analyse dieser „Hülfsempfindungen" wird allerdings das eigentlich beachtete Object der U.-E. überhaupt und damit natürlich auch deren Betrag verschoben werden können. Zum Schlusse bringt Verf. einen Auszug aus einem noch umfangreicheren Literaturverzeichnifs über die U.-E. hinsichtlich der Schwere. WIRTH (Leipzig).

KLAUDIA MARKOVA. **Contribution à l'étude de la perception stéréognostique.** (Thèse inaugurale.) Genève 1900. 82 S.

Verf. versteht unter Stereognosie in Uebereinstimmung mit HOFFMANN (Stereognostische Versuche etc. Diss. inaug. Strafsburg 1883) die Wahrnehmung der körperlichen Gestalt der Objecte. Die hierher gehörigen Thatsachen werden in der fleifsigen Untersuchung auf Grund der bisherigen (auch klinischen) Literatur zusammengestellt. Auch hat Verf. interessante eigene Versuche ausgeführt.

In der ersten Abtheilung der Experimente wurden der mit geschlossenen Augen beobachtenden Versuchsperson complicirtere kleine Gegenstände (ein kleines Holzhäuschen, ein kleiner Schuh aus Porcellan und vieles Andere) vorgelegt. Diese Gegenstände wurden dem Beobachter, dessen Hand sich bei einem Theil der Versuche zur Abschwächung der Tastempfindungen in einem wollenen Handschuh befand, bald auf die flache Hand gelegt, bald mufste er sie mit der Hand umschliefsen, bald mit den Fingern befühlen u. s. w. Nach jedem Versuch mufste der Beobachter seine Erlebnisse zu Protokoll geben und wenn möglich, die untersuchten

Gegenstände zeichnen. Dabei ergab sich, dafs die Berührungs- und Muskelempfindungen (les sensations tactilo-musculaires) sich unmittelbar in Gesichtsbilder umsetzten. Die Berührungsempfindungen erschienen sehr unsicher und das Gedächtnifs für sie sehr schwach. Bei den verhältnifsmäfsig einfachen Gegenständen waren die Beobachtungen mit Handschuhen nicht wesentlich verschieden von denen ohne Handschuhe. Bei den complicirtesten Gegenständen zeigte sich, dafs die Beobachtungen ohne Handschuhe zuverlässiger waren.

Eine zweite Abtheilung von Versuchen bezog sich auf die Beobachtung ganz einfacher Formen. Verf. benützte Cartonstücke, deren eine Seite convex oder concav zugeschnitten war. Der Beobachter mufste mit geschlossenen Augen die Pulpa des Zeigefingers auf diesen Curven hin und her bewegen. Bei einem Theil der Versuche ward auf den Zeigefinger ein Fingerhut aufgesetzt, wodurch Tast- und Druckempfindungen eliminirt wurden. Aus allen diesen Experimenten ergab sich, dafs die concaven Curven viel unsicherer erkannt wurden als die convexen. Die Zahl der falschen Antworten des Beobachters bei den Versuchen ohne Fingerhut betrug 13,9 %, bei denen mit Fingerhut 22,5 %.

In der dritten Abtheilung von Versuchen arbeitete Verf. mit zehn kleinen Würfeln und Parallelepipeda, die in Gruppen von dreien benützt wurden. Der Beobachter mufste zunächst mit geschlossenen Augen einen der drei Körper während ein bis zwei Secunden befühlen. Dann mufste er mit offenen Augen entscheiden, welchen der drei Körper er vorher in den Händen hatte. Dann mufste der Beobachter die Augen wieder schliefsen, um nun die drei Körper der Reihe nach in die Hand zu nehmen und zu entscheiden, welchen er bei Beginn des Versuches befühlt hatte. Es zeigte sich, dafs die Körper unter 107 Fällen 42 mal auf Grund des Gesichts- und Tastsinns, 26 mal nur auf Grund des Tastsinns und 39 mal nur auf Grund des Gesichtssinns wiedererkannt wurden.

Karl Marbe (Würzburg).

L. Hempstead. **The Perception of Visual Form.** *Amer. Journ. of Psych.* **12** (2), 185—192. 1901.

Verf. will die Auffassung von Figuren untersuchen, deren Zeichnung sich kaum merklich vom (dunkleren) Grunde abhebt. Hierzu werden die deutlich hellgrau auf dunkelgrau gezeichneten Figuren (71, bezw. incl. der Umkehrung 142), die durch ein geschwärztes Rohr betrachtet werden, noch hinter einen Episkotister mit dem Dunkelgrau des Grundes gebracht, dessen fast rechteckige Ausschnitte in den verschiedenen Kreisringen verschieden stark abdämpfen. Es wurde von der gröfstmöglichen Dämpfung ausgegangen und in den folgenden Versuchen durch Hebung der Scheibe relativ immer gröfsere Ausschnitte vor das Rohr gebracht. Jede Exposition währte 5 Sec. Es zeigte sich u. A. eine Neigung zur Fortsetzung von Linien, zur Vervollständigung oder Umformung der Figuren nach dem Princip der Aehnlichkeit und Symmetrie, zur Abrundung von Winkeln u. A. m. Besonders abweichende Auffassungen will Verf. in einer Fortsetzung der Versuche als peripher bedingt nachweisen. Den Erwartungsfehler der [illegible] zusammenhängenden Wiederholung der Figur bei der [illegible]

deutlichung entsprang, glaubt Verf. ausdrücklich vernachlässigen zu dürfen. Und doch ist aus Versuchen mit wiederholter instantaner Beleuchtung der nämlichen (allerdings „übermerklichen") Figur u. dergl. der grofse Einflufs dieser Wiederholungen bekannt. Wollte also Verf. die Auffassung von dem unsicheren Einflusse einer beliebig langen Exposition vollständig befreien, wie er es doch innerhalb jeder Deutlichkeitsstufe anstrebte, so konnte zwar die Stetigkeit der Deutlichkeitsstufen überhaupt beibehalten werden, innerhalb einer Stufe waren aber die Figuren beliebig zu wechseln. Allzuviel mag ja schliefslich dieses Moment unter den speciellen Umständen an jenen Hauptergebnissen wenigstens kaum zu ändern. Eine beigefügte Tafel zeigt die verwendeten Figuren und die subjectiven Substitutionen.

Wirth (Leipzig).

E. J. Swift. **Visual and Tactuo-Muscular Estimation of Length.** *Amer. Journ. of Psych.* **11** (4), 527—529. 1900.

Holzstücken von verschiedener Länge wurden das eine Mal bei verschiedenen Augen nur durch Abtasten geschätzt, das andere Mal nur mit dem Augenmaafse, bald mit continuirlich, bald mit sprunghaft wechselnder Normallänge innerhalb der einzelnen Versuchsgruppen und jedesmal mit beliebiger Schätzungszeit. Es ergab sich ein geringerer und regelmäfsigerer Fehler des Augenmaafses, ein besseres Gedächtnifs für letzteres, und beide Male eine Unterschätzung kleiner Strecken. Verf. scheint nicht besonders berücksichtigt zu haben, worin denn eigentlich jene „Schätzung" bestand und ob und inwieweit sie in allen Fällen visueller Natur war, bezw. über solche Vorstellungen ihren Weg nahm. Wirth (Leipzig).

W. Ch. Bagley. **The Apperception of the Spoken Sentence. A Study in the Psychology of Language.** *Amer. Journ. of Psych.* **12** (1), 80—130. 1900.

Im ersten Haupttheile finden sich in Analogie zu den bekannten Versuchen über visuelle Wortauffassung entsprechende Experimente über die akustische Auffassung von Worten ohne Zusammenhang, mit einem „Minimum von Zusammenhang" (d. h. unter vorhergehendem Aussprechen begriffsverwandter Worte) und endlich innerhalb einer Sentenz, und zwar wiederum entweder am Anfang, in der Mitte oder am Ende derselben. Das betreffende Wort war dabei jedesmal durch Auslassung eines Consonanten am Anfang, in der Mitte oder am Ende objectiv verstümmelt. Sämmtliche Worte, mit Ausnahme jenes „minimalen" Zusammenhanges vor dem Worte, wurden vom Phonographen wiedergegeben. Das Hauptergebnifs dieser Versuche ist unter These 9 zusammengestellt: Die zeitliche Stellung eines verstümmelten Wortes innerhalb eines Zusammenhanges bestimmt den Nachtheil der Verstümmelung für die Auffassung. Und Aehnliches gilt auch wieder innerhalb der einzelnen Worte selbst. Es waren nun auch die ausgelassenen Consonanten möglichst variirt und hierzu im Ganzen 850 Sentenzen ausgewählt worden. Dabei zeigte sich die verschiedene Wichtigkeit der Consonanten, insofern die Muta für die richtige Auffassung am unerläfslichsten erschienen, die sog. Semivocale *w*, *l*, *r* und *g* am entbehrlichsten. Letztere wurden dafür am häufigsten irrthümlicherweise

substituirt. Verf. will hierdurch die Regel bestätigt finden, dafs die am schwersten erworbenen Semivocale später am leichtesten gebraucht werden. Allerdings kommen bei dieser Substitution die am „leichtesten erworbenen" Muta gleich an zweiter Stelle. Aufserdem aber mufs wohl doch noch berücksichtigt werden, dafs, trotz der innigen Beziehung zwischen Sprechen und Hören, leichter Gebrauch und Hineinhören in einen objectiven Thatbestand verschiedene Dinge sind. Zwei ohne Zwischenconsonanten aufeinanderfolgende Vocale schränken doch durch die rein akustische Bestimmung dessen, was so ähnlich und was sicher nicht gehört wurde, den Bereich der kinästhetisch unterstützten Associationen ein, so dafs z. B. alleinstehendes *p*, *t*, *s* etc., abgesehen vom Zusammenhang, trotz des leichten Gebrauches, nicht leicht hineingehört wird. Im Allgemeinen wäre noch hinzuzufügen, dafs überhaupt jedes Auslassen von Buchstaben, falls die Aenderung nicht am fertigen Wortbild des Phonographen künstlich vorgenommen, sondern das Wort gleich als neuer Lautcomplex ausgesprochen wird, keineswegs ein so einfaches Moment ist, wie die Auslassung gedruckter Buchstaben in den analogen visuellen Versuchen. Im zweiten Haupttheile geht nun Verf. zur centraleren Psychologie der Wortapperception unter den gegebenen Bedingungen über. Angreifbar ist wohl gleich die erste Behauptung, dafs nur im Falle des sofortigen richtigen Hörens eines verstümmelten Wortes eine simultane Association vorliege, während beim sofortigen Heraushören des Fehlers auf Grund der richtigen Substitution bereits immer eine successive Association gegeben sei, als ob bei hinreichender Wirksamkeit des Zusammenhanges nicht gleich die ganze Vorstellungsgrundlage für das abgegebene Urtheil simultan gehoben werden könnte. Mit gröfster Sorgfalt sind sodann alle visuellen, akustischen etc. Vorstellungselemente beschrieben, welche den Versuchspersonen — lauter geübten Psychologen — während des apperceptiven Vorganges aufstiegen. Das Bewufstsein des „Sinnes" von Worten, insbesondere auch des abstracten, soll hiermit analysirt und auf die (je nach dem Sinne auf Grund einer Art von innerer „Adaptation" wechselnden) marginal factors im Sinne des psychologischen Nominalismus reducirt sein, ohne dafs man mit Stout ein besonderes Bewufstsein des abstracten „Meinens" anzunehmen brauche. Das vor Allem von Stout, wenigstens in der angelsächsischen Psychologie, vertretene „structurelle" Bewufstseinsmoment wird freilich umsomehr übersehen werden können, je mehr die Häufung von Tausenden verschiedener Einzelfälle den interessanten Wechsel der auftauchenden Elemente von Einzelvorstellungen beachten läfst. Wirth (Leipzig).

N. Triplett. **The Psychology of Conjuring Deceptions.** *Amer. Journ. of Psych.* 11 (4), 439—510. 1900.

Das einleitende Capitel holt bei der biologischen Bedeutung der unbeabsichtigten oder zielbewufsten Täuschung der Umgebung überhaupt aus, behandelt die Vorspiegelung höherer Kräfte dem unwissenden Volke gegenüber und bringt endlich die historische Entwickelung der eigentlichen Taschenspielerei und Zauberkunst. Die einschlägigen Kunststücke unserer Varietée-Theater werden zunächst aus einer umfangreichen Literatur zu Hunderten einzeln aufgezählt, zum Theil genauer beschrieben und, so gut

es eben geht, nach theilweise psychologischen Gesichtspunkten zu ordnen versucht. Das psychologische Material, das in dem Verhalten des Zauberkünstlers einerseits und in der Täuschung des Publikums andererseits enthalten ist, kommt sodann in einer umfangreichen Plauderei zur Darstellung, vielfach angeregt durch die bereits vorhandenen Arbeiten von Dessoir und Binet über den gleichen Gegenstand. Den optischen, akustischen, elektrischen, chemischen und mechanischen Kunststücken, welche vor Allem die Paradoxa gegenüber der alltäglichen Erfahrung und die rein sinnlich wirkenden Knalleffecte ausnützen, folgen die Künste auf Grund „einer besonderen Geschicklichkeit des Zauberers." Auf letztere beziehen sich insbesondere die Ausführungen des dritten Capitels über die „Vorbereitung des Zauberkünstlers" selbst als einer Steigerung bezw. Uebung seiner körperlichen und insbesondere seiner geistigen Fähigkeiten zur absoluten Beherrschung von Auge und Hand und seines Talentes als Schauspieler und Hypnotiseur. Die folgende Gruppe der Kunststücke, deren Gelingen auf festgewordenen Associationen des Zuschauers beruht, bietet weiterhin das Hauptmaterial für die psychologische Analyse der Täuschung. Was in diesem Capitel aufser der Ablenkung der Aufmerksamkeit von der kritischen Stelle durch irgendwelche Betonung einer entfernten Stelle seitens des Taschenspielers, insbesondere durch dessen Reden, gesagt wird, gehört vor Allem zu jenen Associationswirkungen, die eine Art von Illusion erzeugen, am besten durch systematische Erzeugung einer entsprechenden Association durch Wiederholung von vorläufig thatsächlich vorgeführten Vorgängen. Unter Berücksichtigung der sonstigen Umstände findet der Begriff der „Suggestion" dabei ausführliche Verwendung. Eigene Versuche des Verf.'s mit Schulkindern über die bekannte Vortäuschung des Werfens einer Kugel nach mehrfach vorangehendem wirklichen Werfen zeigt bei 40% der Knaben und bei 60% der Mädchen eine individuell verschieden weit gelungene Illusion. Die zuletzt behandelten Fälle der Suggestion des sog. „forcing", d. h. die beliebige Lenkung des Ausfalles einer Auswahl wären noch systematischer gleich mit unter die beliebige Lenkung der Aufmerksamkeit eingereiht worden. Die „sociologischen und pädagogischen Bemerkungen" des Schlusses behandeln u. A. die bekannten Gründe für das Interesse an derartigen Zauberkunststückchen, die spätere Entwickelung des kindlichen Interesses hierfür und schliefslich, wegen der entfernten Aehnlichkeit aller psychologischer Beeinflussungen überhaupt, eine kurze Ausführung des recht mifsverständlichen Grundsatzes: Every teacher is in some sort a conjurer. Wirth (Leipzig).

St. Sh. Colvin. **The Fallacy of Extreme Idealism.** *Amer. Journ. of Psych.* **11** (4), 511—526. 1900.

Neben einem historischen Rückblick polemisirt Verf. vor Allem gegen zwei moderne Vertreter eines „extremen" Idealismus, Bradley (Appearance and Reality) und Josiah Royce (The world and the Individual). Ersterem, der den Erkenntnifswerth der allgemeinsten Anschauungsformen und der Kategorien wegen ihres inneren Widerspruches verneint und als Vertreter des „logisch" begründeten Idealismus erscheint, wird die Bedeutungslosigkeit dieser Methode des ausgeschlossenen Dritten entgegengehalten. Bei

ROYCE wird hervorgehoben, dafs er doch auch zur Abgrenzung des Wirklichkeitsbewufstseins innerhalb des Individuums auf ein Willensmoment im Urtheil, und zur Definition der Wirklichkeit überhaupt auf ein Absolutes in der Welt zurückgreife und damit den Inhalt der gegenwärtigen Vorstellung überschreite. Diese Ueberschreitung hält er auch schon für den fertigen Beweis gegen die ganze zweite Form, den „psychologisch" begründeten Idealismus, insofern dieser doch auch vergangene Vorstellungen anerkenne, als ob es dem Idealismus auf etwas Anderes ankäme, als den Inhalt des Wirklichen eben nur auf ideelle Momente überhaupt einzuschränken. Mit des Verf.'s eigener Annahme eines Systemes activer Momente in gegenseitiger Causalrelation, von denen unsere Vorstellungen nur einen Theil bilden, steht seine Polemik gegen den „extremen" Realismus der Annahme des „Dinges an sich" nicht ganz im Einklang. Die Beiziehung der KANT'schen „Postulate" Gott etc. als einer dritten Form des „religiös und ethisch begründeten" Idealismus dürfte eine Verschiebung des Themas bedeuten. Wenn auch das Postuliren kein Erfassen des Transcendenten ist, wie es der Realist in der Wahrnehmung und Erkenntnifs zu thun glaubt, so kann doch auch der extremste Realist etwas in seinem Sinne über den Inhalt der Wirklichkeit postuliren. Kurz, diese ganze Frage bezieht sich nur auf die Genesis, nicht auf den Inhalt des Wirklichkeitsbewufstseins. WIRTH (Leipzig).

A. PICK (Prag). **Clinical Studies in Pathological Dreaming.** *Journ. of Ment. Science* 47 (198), 485—499. 1901.

P. schildert 3 Fälle und kommt zu folgenden Schlüssen: Träumereien kommen besonders häufig bei Hysterischen vor, aber gelegentlich auch bei Neurasthenischen. In bei weitem der Mehrzahl der Fälle beginnen sie in der Jugend und zeigen oft eine Verwandtschaft zu dem HAVELOCK ELLIS'schen „Auto-erotism". Der Bewufstseinszustand zeigt die verschiedensten Uebergänge, von einem lebhaften Spiel der Phantasie bis zu den deliriösen Traumzuständen der Hysterischen. SCHRÖDER (Heidelberg).

F. H. SANDERS and STANLEY HALL. **Pity.** *Amer. Journ. of Psych.* 11 (4), 534—591. 1900.

Auch diese Abhandlung sucht wieder, wie a study of anger, das Heil in der statistischen Methode, nach Ausgabe von Fragebogen über die physiologischen Begleiterscheinungen des Mitleides, über den Gegenstand, der im Leben, in Kunst und Literatur, vor Allem aber im Leben des Heilandes als der „rührendste" befunden wurde, dann über Mitleid für Thiere, Pflanzen, leblose Dinge, neugeborene Kinder, Arme, Verbrecher, Kranke, Soldaten etc. In den eingelaufenen Berichten, die im 1. und 2. Capitel verarbeitet sind, mischen sich die gewöhnlichen, allbekannten Ursachen des Mitleides mit deutlichen Symptomen krankhafter Zustände. In der psychologischen und pädagogischen Verwerthung des Ganzen (Capitel 3 und 4) wird zunächst wieder die Hülfslosigkeit der Psychologie diesem Chaos der Thatsachen gegenüber beklagt, so dafs sich die „Psychologen selbst am meisten bemitleiden sollten". Die präcise psychologische Frage-

stellung ist eben hinter jenen Detailbeschreibungen fast verloren gegangen, so dafs neben dem eigentlich sympathisirenden Mitleid auch die natürliche oder krankhaft übertriebene Abneigung gegen Wahrnehmung fremden Leides, die schon von Hume als unvollständige Sympathie abgetrennt worden war, behandelt wird, ferner allerlei rührselige Herbst- und Dämmerstimmung, die nur mit einer speciellen Ablaufsweise des Mitleides eine gewisse Stimmungsverwandtschaft besitzt, dann auch Selbstbemitleidung, endlich jedwede Stellungnahme zu fremdem Leide, welche nicht gerade, wie die Grausamkeit, am fremden Schmerz selbst Genufs findet, also z. B. die Freude, dafs man selbst nicht so schlecht daran sei. Mit der mangelnden Analyse des eigentlichen Mitleides bleiben aber natürlich auch die gegenseitigen Beziehungen solcher Abarten wenig aufgeklärt. Der Gegenstand unserer Sympathie wird insbesondere durch den Satz allzusehr eingeschränkt, dafs wir nur mit solchem Leide Mitleid haben könnten, das wir für uns selbst fürchteten. Im letzten Capitel wird u. A. gegenüber den Verächtern des Mitleides die Anerziehung eines richtigen Maafses von Mitleid den Pädagogen empfohlen, wobei natürlich nicht an einen quantitativen Maafsstab gedacht werden darf. Ueberall blickt eine menschenfreundliche, selbst für Mitleid reich empfängliche Persönlichkeit des Verf.'s hindurch, und finden sich im Einzelnen viele treffliche Bemerkungen.

Wirth (Leipzig).

Yrjö Hirn. **The Origins of Art. — A Psychological and Sociological Inquiry.** — London, Macmillan and Co., 1900. 331 S. 10 sh.

Wie ist die Menschheit dazu gekommen, so viel Kraft und Eifer der Kunst zu widmen, „einer Thätigkeit, die fast gänzlich ohne einen praktischen Zweck sein kann?" — (S. 15) Die Lösung dieses „sociologischen und psychologischen Räthsels" ist die Hauptaufgabe des Buches. H. richtet daher seine Untersuchung vor Allem auf die Natur des „Kunsttriebes" (art-impulse), den er mit Recht nicht als ein Privilegium einzelner Individuen, sondern als ein Gemeingut unseres ganzen Geschlechts ansieht. Zunächst kritisirt er einige frühere Ansichten über das Wesen dieses Triebes. Der durch Schiller, Spencer und Groos vertretenen „Spieltheorie"; die er dabei noch am ausführlichsten bespricht, gesteht er zwar zu, dafs „sie wohl das negative Kriterium der Kunst erklären möge; sie sei aber nicht im Stande uns irgend einen positiven Aufschlufs über die Natur der Kunst zu geben." (S. 29). — In Wirklichkeit ist jene Theorie freilich doch nicht so unvollkommen, als H. glaubt. Schiller und Groos wenigstens charakterisiren das „künstlerische Spiel" durchaus nicht nur negativ als eine äufserlich zwecklose Thätigkeit, sondern zugleich sehr positiv als die freieste und vollste Bethätigung der Persönlichkeit. „Der Mensch ist nur da ganz Mensch, wo er spielt." — Die positive Erklärung, durch welche H. die „negative" Bestimmung seiner Vorgänger ergänzt, ist auf die „allgemeine Psychologie des Gefühls" gegründet. Lustgefühle erhalten und erhöhen sich in dem Maafse, in dem sie Ausdruck durch Bewegungen finden. Unlustgefühle dagegen werden durch activen Ausdruck abgeschwächt und überwunden. „Die lebenerhaltende Tendenz, die uns unter einem Lustgefühl zu Bewegungen führt, welche die Empfindung verstärken und klarer

zum Bewufstsein bringen, zwingt uns im Schmerze, Erleichterung und Befreiung durch heftige motorische Entladung zu suchen" (S. 42). Dieses unmittelbare emotionale Ausdrucksbedürfnifs ist gleichsam der Keim des Kunsttriebes; er würde sich jedoch nicht entwickeln, wenn der Mensch nicht ein sociales Wesen wäre. Wir fühlen uns stets als Glieder eines socialen Körpers; und wie unsere Empfindung an Stärke und Deutlichkeit durch die Bewegung unseres individualen Körpers gewinnt, so erhält sie noch gröfsere Intensität und Klarheit, wenn sich die Bewegung auf den socialen Körper ausdehnt, wenn das Gefühl eines Individuums eine ganze Gruppe ergreift, die seine Ausdrucksbewegungen theilnehmend wiederholt (S. 82). „Als das wirksamste Mittel aber, welches das Individuum befähigt, einen emotionalen Zustand, von dem es selbst beherrscht wird, weiteren und immer weiteren Kreisen von Anderen mitzutheilen, — stellt sich das Kunstwerk dar" (S. 85). Das Kunstwerk ist also das Erzeugnifs und zugleich das Mittel des unmittelbaren emotionalen Ausdrucksbedürfnisses, des Strebens nach einer Verstärkung oder Erleichterung der individualen Emotion durch die „sociale Resonanz." Dafs die Kunst als eine sociale Erscheinung aufgefafst werden mufs, ist sicherlich eine Wahrheit, allerdings keine ganz neue. Aber wenn H. sagt, dafs „selbst die Production der individuellsten und einsamsten Künstler nur durch sociologische Betrachtungen erklärt werden kann" (S. 101); so darf man vielleicht mit noch gröfserem Rechte behaupten, dafs selbst die populärste und vulgärste Production nicht nur aus sociologischen Betrachtungen erklärt werden kann. Der erste und gewifs nicht unwesentlichste Theil der künstlerischen Production, die eigentliche Schöpfung im Gegensatze zu der späteren Ausführung liegt durchaus innerhalb der Grenzen des individualen Lebens; ganz aufserhalb des Bereiches „sociologischer Erwägungen." H. hat in der That nicht sowohl die Schöpfung als die auf sociale Wirkung berechnete „Elaboration" im Auge, wenn er den beruhigenden und befreienden Einflufs rühmt, den die productive Arbeit auf den emotional erregten Künstler ausübt. — „Nur in ganz directen Bethätigungen wie in den einfachsten Gesängen, Tänzen und Dichtungen" giebt sich der Kunsttrieb unmittelbar als das lebenerhaltende emotionale Ausdrucksbedürfnifs zu erkennen. „Aber es läfst sich nicht verbergen, dafs diese Auffassung, soweit die Malerei, die Sculptur und die höheren Formen der Poesie in Betracht kommen, ausschliefslich auf hypothetischer Grundlage ruht" (S. 114). Die Annahme kann jedoch bewiesen werden, indem man zeigt, dafs auch die höchsten Manifestationen der Kunst allgemein und wesentlich nach ihrem emotionalen Ausdruckswerthe beurtheilt und geschätzt werden (S. 115). Dieser Beweis ist denn auch versucht worden; allein um auch nur einigermaafsen überzeugend zu wirken, hätte er mit ganz anderem Ernste durchgeführt werden müssen. Indessen der Satz, der bewiesen werden soll, ist falsch: — die emotionale Ausdrucksfähigkeit ist keineswegs die „distinctif quality" eines Kunstwerkes, denn diese theilt die Kunst mit anderen nicht künstlerischen Ausdrucksformen; ihre wesentliche Eigenart besteht vielmehr darin, dafs sie die Emotionen in einer ästhetischen Form ausdrückt. Der „Kunsttrieb" ist Nichts weniger als emotionales Ausdrucks-

und Mittheilungsbedürfnifs schlechthin; sondern er richtet sich auf eine besondere, nämlich die ästhetische, Form des Ausdruckes. Uebrigens fühlt und gesteht H. selbst die Unzulänglichkeit seiner Erklärung. „Wir können einen lyrischen Tanz, oder selbst einen lyrischen Gesang als unmittelbare Ausbrüche eines emotionalen Druckes betrachten, der ohne Ableitung dem Organismus gefährlich werden würde. Aber wir können uns kaum vorstellen, dafs irgend ein Mensch im Stande sein sollte z. B. ein voll ausgebildetes Drama zu erfinden, nur um dadurch in der wirksamsten Weise das Gefühl mitzutheilen, von dem er beherrscht ist. Und noch schwieriger ist es zu verstehen, wie das Bedürfnifs nach socialem Ausdrucke, rein zu seiner eigenen Befriedigung, so hoch entwickelte Kunstformen wie Malerei und Sculptur hätte schaffen können." — „Wir sind daher gezwungen, uns anderwärts nach dem Ursprung und der Entwickelung des concreten technischen Mediums umzusehen, dessen sich der Künstler für seinen Zweck bedient" (S. 145). H. meint die Entstehung und Entwickelung der künstlerischen Formen „aus den Beziehungen der künstlerischen Thätigkeit zu den wichtigsten biologischen und sociologischen Aufgaben des Lebens" erklären zu müssen (S. 147); und er glaubt am Schlusse seiner Untersuchung, dafs es ihm gelungen sei, „auf diese äufseren »Ursprünge« (origins) einige der wichtigsten Eigenschaften zurückzuführen, die wir an einem Kunstwerke schätzen. Auf diesem Wege ist es uns möglich zu erklären, wie verschiedene Vorzüge der Kunst, wie sie uns bekannt ist, von den primitiven Bedürfnissen abgeleitet sein mögen, denen sie diente; wie z. B. die Klarheit (lucidity) der Kunst ihren Ursprung in der Verwendung der Kunst, Belehrung zu vermitteln, haben kann; wie sich die sinnlichen und anziehenden Eigenschaften aller Kunst aus dem Bedürfnisse Gunst zu gewinnen herleiten lassen; wie die Macht der Kunst, den Geist zu stärken und zu erregen, ein Erbtheil aus den Tagen sein kann, als der Künstler berufen war, seine Genossen zur Arbeit oder zum Kampfe zu ermuthigen. Und endlich könnte man geltend machen, dafs eine höchst charakteristische Eigenschaft der Kunst, die Einbildung (imagination), die in einem gewissen Sinne Glaube an die Wirklichkeit des Unwirklichen ist (mag sie dem menschlichen Geiste angeboren sein oder nicht), ungeheuer durch die Verwendung der Kunst für die Zwecke der Magie erhöht sein mag, die das Sichtbare und das Unsichtbare verschmilzt" (S. 305). In Wirklichkeit findet man in den Ausführungen über die Beziehungen der Kunst zu verschiedenen praktischen Zwecken, welche die zweite Hälfte des Buches füllen, Nichts von einem solchen Nachweise; wohl aber eine Menge von interessanten und theilweise werthvollen Bemerkungen, die allerdings weniger für die Kunstwissenschaft als für die Biologie und Sociologie Bedeutung haben. Namentlich die Capitel über „Animal Display" und „Art and Sexual Selection" sind lesenswerth. — Als kunstwissenschaftliche Leistung gehört dieses Buch in die neuerlich häufig werdende Gattung von Arbeiten, welche die Kunst zu begreifen glauben, indem sie um die Kunst herumtasten.

Ernst Grosse (Freiburg i. B.).

J. Türkheim. **Zur Psychologie des Willens.** Würzburg, Stahel'sche Verlagsanstalt, 1900. 181 S. Mk. 1,80.

Der Verf. behandelt im ersten Theil des Buches die Frage nach dem Wesen des Willens. Der Wille soll mit dem Schmerz (Schmerzgefühl) identisch sein. Das ist der Grundgedanke des Buches, auf den die weiteren Ausführungen immer wieder zurückkommen. Ich glaube nicht, daſs diese Auffassung Anklang finden wird. Ebensowenig wird die Ansicht des Verf.'s daſs der Schmerz positiver, Lust dagegen negativer Natur sei, durchdringen. Türkheim sucht uns vergeblich einzureden, daſs das, was wir innerlich als Lust erleben, eigentlich nichts anderes als aufhörender Schmerz oder untergehender Wille sei.

Der zweite Theil des Buches hat die Aufgabe die Beziehungen darzustellen, in welchen die Gefühle zu dem übrigen Bewuſstseinsinhalt stehen. Der Verf. untersucht hier insbesonders die Frage nach dem Einfluſs der Gefühle auf die Entwickelung der geistigen Gebilde. Weiters bespricht er die Ursachen, welchen die einzelnen Gefühle ihre Anwesenheit im Bewuſstsein verdanken. Es sind die physiologischen, die pathologischen, und intellectuelle Vorgänge aller Art, welche bei der Hervorbringung der Gefühle betheiligt sind. In betreff des Problemes der Willensfreiheit vertritt der Verf. die Ansicht, daſs es keine Willensfreiheit giebt. An die Untersuchung dieses Problems reiht sich dann eine Erörterung über die Entstehung des Charakters und die Bedeutung desselben für den Lebenslauf des Individuums. Hier steht der Verf. auf dem Standpunkt, daſs der Charakter angeboren ist, und daſs Erziehung und Umgebung nur im beschränkten Maaſse Einfluſs auf die Ausgestaltung desselben gewinnen können. Den Schluſs des Buches bilden Ausführungen über den Begriff der Glückseligkeit.

Bemerkenswerth erscheint noch, daſs in dem Buche vielfach auch metaphysische Aufstellungen vorkommen. Die metaphysischen Anschauungen des Verf.'s sind nicht ohne Einfluſs auf die Behandlung psychologischer Fragen geblieben. Saxinger (Linz).

Hermann Schwarz. **Psychologie des Willens (zur Grundlegung der Ethik).** Leipzig, Engelmann, 1900. 381 S.

Das Buch ist anziehend geschrieben und bietet dem Psychologen vielseitige Anregung. In übersichtlicher Weise werden die Erscheinungen des Willenslebens behandelt und durch glücklich gewählte Beispiele erläutert. Ebenso finden Fragen aus dem Bereiche der Gefühle im engen Anschluſs an die Darstellung der Willensvorgänge ihre Erörterung. Bemerkenswerth erscheint auch der metaphysische Standpunkt des Verf.'s. Schwarz zeigt sich als ein entschiedener Gegner einer rein naturwissenschaftlichen Betrachtung des Menschen. Während man sich in der Psychologie zumeist gewöhnt hat, unter Seele die Gesammtheit der seelischen Vorgänge zu begreifen, vollzieht sich bei Schwarz wieder eine bedeutsame Annäherung an die ursprüngliche Bedeutung des Seelenbegriffes. Die Annahme einer geistigen Persönlichkeit als Trägerin der geistigen Functionen und weiteres deren Beziehung zu einem persönlichen Gotte bildet wohl den wichtigsten Punkt der Metaphysik Schwarz. Wir müssen es uns hier

versagen, den metaphysischen Ausführungen des Verf.'s ins Einzelne zu folgen.

In der Einleitung behandelt der Verf. den Gegensatz zwischen Naturzwang und Normzwang. Der Naturzwang ist entweder ein physischer oder ein psychischer. Auch im letzteren Falle ist die psychische Person causal beeinflufst (z. B. Motivzwang). Ist dagegen die psychische Person, insofern sie aus sich nach selbständigen Gesetzen zu wirken vermag, die alleinige Ursache gewisser seelischer Acte, dann spricht man vom Normzwang. Gewisse Denkvorgänge stehen nun, wie die Logik zeigt, unter dem Normzwang. Vielleicht giebt es analog auch Acte des Willens, die eigenen Gesetzen gehorchen. Das ist die Frage, die das Buch lösen will.

Der erste Theil des Buches (Lehre vom unteren Begehrungsvermögen) handelt von den Naturgesetzen des Willens und zeigt, wie weit im Gebiete des Willens der naturgesetzliche Mechanismus reicht. Er umfafst die Acte des Gefallens und Mifsfallens, Gefallen und Mifsfallen sind keine Gefühle. Lust ist ein Gewertetes, kein Werten. Lust ist Object des Gefallens. Aehnlich verhält es sich mit Unlust und Mifsfallen. Gefallen und Mifsfallen, die Acte des niederen Begehrungsvermögens sind die einfachsten und ursprünglichsten Willensregungen. Sie haben ihren Ursprung in den allgemeinen Willensanlagen. Alles Gefallen und Mifsfallen läfst Sättigungsunterschiede zu. Das Begehrte, das wir haben, sättigt unser Gefallen; solange wir es begehren, ohne es zu haben, bleibt unser Gefallen ungesättigt. Ungesättigt nennen wir jenes Gefallen, das uns mit Wünschen erfüllt, gesättigt jenes, bei dem das Wünschen aufhört. Entgegengesetzt wie das Gefallen zum Wünschen, verhält sich das Mifsfallen zum Widerstreben. Letzteres schwindet, wenn das Mifsfallen ungesättigt wird.

Wir können hier die Frage, ob die von Schwarz vorgenommene Umstellung der Begriffe vor der bisher waltenden Ansicht, nach welcher Gefallen und Mifsfallen für Gefühlsreactionen gehalten werden, den Vorzug verdient, auf sich beruhen lassen. Jedenfalls ist aber daran zu erinnern, dafs als gemeinsames Merkmal aller Willensregungen gilt, dafs sie auf Nicht-Daseiendes gerichtet sind. Ein Umstand, der beim Gefallen und Mifsfallen nicht von Belang ist.

Die Aufgabe des zweiten Theiles des Buches (Lehre vom oberen Begehrungsvermögen) besteht in der Aufdeckung der Normgesetze des Willens. Das Vorziehen ist keine intellectuelle Operation; es ist vielmehr ein höherer Willensact. Die Acte des Vorziehens (Lieberwollen) sind ebenso wie die des Gefallens und Mifsfallens ursprüngliche Aeufserungen des Willensvermögens. Während aber diese unter dem Naturzwange stehen, vollziehen sich jene nach autonomen Gesetzen. Hier ist die Grenze des naturgesetzlichen Mechanismus im Willensleben. Das Vorziehen ist entweder ein analytisches oder ein synthetisches. Dem analytischen Vorziehen wird durch die Acte des Gefallens und Mifsfallens die Richtung gewiesen. Diese lassen schon vorher erkennen, wo das Bessere liegt. Das analytische Vorziehen tritt stets zu Gunsten des satter Gefallenden und minder satt Mifsfallenden ein. Synthetisch ist das Vorziehen, das durch seinen eigenen Act anzeigt, wo das Bessere liegt. Durch das synthetische Vorziehen werden wir uns bewufst, was besser und was schlechter ist.

Das synthetische Vorziehen prägt Würdeunterschiede. Das Bessere, das sich durch den Act dieses Vorziehens kundgiebt, ist das sittlich Bessere. Wir stellen das Wollen persönlicher Werthe höher als das zuständlicher Werthe und setzen das Wollen der Fremd-Werthe über das von allen Eigenwerthen. Mit der Klarlegung der Normen des analytischen und synthetischen Vorziehens gewinnen wir den Begriff eines voluntaristischen Apriorismus, der sich dem rationalistischen Apriorismus KANT's ergänzend zur Seite stellt. Die Anerkennung eigener Normgesetze im Gebiete des Willens bringt auch die Lösung des Problems der Willensfreiheit. Sie ist einerseits eine deterministische, denn sie lehrt Determinirung der höheren Willensacte durch Normzwang; und andererseits ist sie aber eine indeterministische, denn sie leugnet die Determinirung der höheren Willensacte durch Motivzwang. Es widerspricht keineswegs dem physikalischen Gesetze der Energieerhaltung, dafs freie Wesen mit spontanen Acten das Gewebe der natürlichen Ursachen durchbrechen. Das Gesetz der Energieerhaltung besagt nichts anderes, als dafs es kein perpetuum mobile giebt, oder dafs es unmöglich ist, mit vorhandener physischer Energie neue zu erzeugen.

Das Buch beschliefsen zwei Excurse, von denen der erste einen allgemeinen Beitrag zur Lehre von den Gefühlen bringt, der zweite von der Centrirung der Vorstellungen durch das Gefallen und Mifsfallen handelt.

SAXINGER (Linz).

ALFRED KÜHTMANN. **Maine de Biran. Ein Beitrag zur Geschichte der Metaphysik und Psychologie des Willens.** Bremen, M. Nöfsler, 1901. 195 S.

Das historische Interesse unter den gegenwärtigen Psychologen ist im Allgemeinen nicht sehr stark. Man ist zu sehr mit der wachsenden Fülle von Problemen und ihrem grofsen Anhang von Einzelfragen beschäftigt, als dafs man sich um deren Vorgeschichte viel kümmern könnte. Und doch liefse sich wohl manche Mühe sparen, wenn man die Geschichte mehr zu Rathe zöge. Denn nicht wenige Fragen sind von den Früheren weiter gefördert worden, als wir anzunehmen gewohnt sind, und mancher fruchtbare Gedanke, zu dem wir erst auf langen Umwegen gelangt sind, ist schon früher ausgesprochen worden. Es ist darum sehr zu begrüfsen, dafs KÜHTMANN sich der keineswegs geringen Mühe unterzogen hat, die Psychologie MAINE DE BIRAN's, deren Grundgedanke in der voluntaristischen Psychologie unserer Tage eine Art Auferstehung feiert, in zusammenfassender Darstellung uns Deutschen näher zu bringen. KÜHTMANN's Absicht ist dabei keineswegs, die gesammten Gedankengänge des französischen Denkers in allen ihren Einzelheiten darzulegen und kritisch zu erörtern. Vielmehr beschränkte er sich darauf, die geschichtlichen Anknüpfungspunkte der BIRAN'schen Philosophie, sowie ihren Entwickelungsgang nur in den Grundzügen darzulegen, nicht ohne Leben und Lebenskreis des Philosophen zu beschreiben. Dagegen behandelt er diejenigen Fundamentalprobleme seiner Philosophie ausführlicher, deren Ausprägung M. DE B. selbst als seine werthvollste Gedankenarbeit betrachtet hat, wie das Verhältnifs des Wollens zum Empfinden und Vorstellen, Apperception und Aufmerksamkeit, die Ursächlichkeit des Willens und das Causalproblem und den Willen als Centralpunkt des ethischen Problems.

Als Ausgangspunkt M. de B.'s ist der auf Locke sich stützende Condillac zu betrachten, nicht sowohl in positivem, als vielmehr in negativem Sinne. Dieser consequenteste Vertreter des Sensualismus ist ihm „die allgemein anerkannte Autorität, der wichtigste Gegner, in dessen psychologischem Ausgangspunkte alle Irrthümer der sensualistischen Richtungen eingeschlossen liegen." Gegen ihn erhebt er den Vorwurf, „dafs er allein aus der sinnlichen Empfindung, die der Mensch mit den Thieren theilt, alle weitere seelische und geistige Thätigkeit ableitet und die Activität des Bewufstseins vernachlässigt" und damit „den Willen den Empfindungen unterordnet, von denen er Anstofs und Richtung empfangen soll." Condillac's Grundsatz, dafs alle seelischen Erscheinungen im Grunde nur umgewandelte Empfindungen seien, ist ihm „nichts weiter als eine abstracte Hypothese; und wenn dieser Philosoph alle Seelenkräfte und die primitiven Erkenntnisse aus der transformirten Empfindung ableiten zu können glaubt, so setzt er eben stillschweigend das Persönlichkeitsbewufstsein oder das Ich als in der Natur der Seele selbst oder des empfindenden Subjects präexistirend voraus". M. de B. sieht seinerseits die psychische Grundthatsache in einer anderen Erscheinung. Die keines Beweises bedürftige, von Jedem anerkannte Thatsache des Selbstbewufstseins ist für ihn die Fähigkeit, eine Muskelbewegung willkürlich ausführen zu können, die gewollte Anstrengung, der effort voulu. In der Sinnesempfindung, Condillac's Urphänomen, fühlen wir uns nur passiv; unsere Activität kommt dabei nicht zur Geltung. „Den effort voulu bilden zwei Glieder eines Verhältnisses, die nicht von einander getrennt werden können, ohne ihre Natur zu ändern, un seul rapport à deux termes, oder zwei Elemente, die gleichzeitig wahrgenommen werden und demnach die ursächliche Verbindung des Willens mit der Bewegung in der unmittelbaren inneren Apperception unzweifelhaft machen." „Aber ebenso sicher unterscheidet die innere Apperception die beiden Glieder (termes) von einander. Jeder freiwillige Bewegungsact trennt sich in den Widerstand des Muskels (résistance organique, sensation musculaire) und in eine hyperorganische Kraft (force hyperorganique)." „Die Kraft, die angewandt wird, um den Körper zu bewegen, ist eine thätige Kraft, die wir Willen nennen. Das Ich identificirt sich mit ihr vollständig" und „unterscheidet sich dann als Ursache von der ausgeführten Bewegung als Wirkung." „Dieses Ichbewufstsein = Persönlichkeitsbewufstsein = Wille ist toto genere von dem einfachen Bewufstsein einer Sinnesempfindung verschieden" und geht dem Thiere ab. Allen psychologischen Thatsachen entsprechen stets physiologische, „aber sie laufen nur parallel, sind nicht aus einander ableitbar."

Für dieses Grundprincip suchte M. de B. in der Geschichte der Philosophie theils übereinstimmende Anschauungen, die ihm als Bestätigung dienten, theils gegensätzliche Auffassungen, an denen er die Festigkeit seiner Ansicht prüfen konnte. In knapper Form zeigt der Verf., wie M. de B. sich zu Cartesius stellte, wie zu Hobbes und Gassendi, zu Malebranche, Locke, Bacon, Hume, Leibniz, zu den Philosophen der Berliner Akademie, zu Kant, Schelling, Bouterwek und zu der Physiologie seiner Zeit.

Dieses Ichbewufstsein ist als primäre Wahrheit die Erkenntnifsquelle für die abstracten metaphysischen Begriffe der Substanz, der Kraft, der

Identität, der Ursache und Wirkung, welche durch die Analyse der Vernunft aus der ursprünglichen Bewufstseinsthatsache als dem nächstliegenden und bestgekannten Erfahrungsmaterial abstrahirt werden.

An diese Darlegung der Biran'schen Psychologie und Metaphysik reiht K. eine Biographie des Philosophen, die uns ein anschauliches Bild von der auch rein menschlich interessanten Persönlichkeit dieses feinsinnigen Denkers geben. Im darauffolgenden Abschnitte wird die Literatur über ihn zusammengestellt, nicht ohne gelegentliche kritische Stellungnahme. Entgangen ist der Findigkeit des Verf.'s nur der von Ernest Naville stammende umfangreiche Artikel über M. de B. im *Dictionnaire des sciences philosophiques*, herausgegeben von Ad. Franck, und damit auch die daselbst mitgetheilte Literatur, welche neben einigen von K. aufgeführten Erscheinungen noch einen Artikel von Jules Simon in der *Revue des deux mondes, 15. Nov. 1841*, und ein Buch: M. de B., sa vie et ses pensées, 1857 (2. ed. 1874) enthält, dessen Autor aus dem Zusammenhang nicht deutlich ersichtlich ist. In Gumposch, Die philosophische Literatur der Deutschen, Regensburg 1851, fand ich endlich noch erwähnt L. A. Gruyer, Du spiritualisme du XIX. siècle on examen de la doctrine de M. de B., Brux. 1840 (Tissot, Observations critiques). Die nächsten Capitel bringen sehr interessante Hinweise auf übereinstimmende Ansichten bei englischen Philosophen, wie Reid und anderen Edinburgern, Bain und Spencer, und auf die Kritik, welche besonders Hamilton an M. de B.'s Theorie geübt, sowie auf die Wiederkehr und Umbildung seiner Gedanken bei Schopenhauer und Wundt, welchen Beiden gemeinsam ist die Bedeutung, die sie der psychologischen Betrachtung des Verhältnisses zwischen der äufseren und inneren Willenshandlung beilegen, bei M. de B. der einzigen Strafse, bei Sch. und W. der wichtigsten Strafse, welche zu einer metaphysischen Weltanschauung führt (S. 8).

Den Schlufs des Buches bildet eine Prüfung der „inneren Folgerichtigkeit der theoretischen Probleme und der Festigkeit ihrer Fundamente", sowie eine Schlufsbetrachtung, in welcher der Verf. seine eigene philosophische Stellung skizzirt. Um unser Urtheil zusammenzufassen, sehen wir in dem anziehend und meist klar geschriebenen Buche einen dankenswerthen Beitrag zur Geschichte der Psychologie. M. Offner (München).

A. W. Trettien. **Creeping and Walking.** *Amer. Journ. of Psych.* 12 (1), 1—57. 1900.

Auch diese von Stanley Hall angeregte Arbeit erwirbt ihr Material über die Entwickelung des Kindes bis zur Erlernung des Gehens vor Allem aus Fragebogen, die allerlei Beobachtungen des ganzen motorischen Verhaltens des Kindes von der Geburt bis zu jener Periode sammeln wollen. Wo es sich um die äufseren Bewegungen handelt, ist diese Methode natürlich hier sehr gut am Platze. Mifslich wird die Sache schon wieder, wenn die Analyse des Willensvorganges der Kinder in Frage kommt. Nach Zusammenstellung der Anatomie und Physiologie über Maafse, Stellung und Bewegungen des Embryo etc. und Darlegung der Baldwin'schen Theorie über die Entwickelung der Willkürbewegung, werden an der Hand jener Mittheilungen das Liegen, Sitzen, Kriechen und sonstige primitive Fort-

bewegungsmittel incl. der ersten Gehversuche beschrieben. Auch wird vor Allem die schliefsliche Hauptfrage discutirt, ob dieses erste Gelingen immer willkürlich sei in dem Sinne, dafs die Aufmerksamkeit dabei der Bewegung zugewandt ist, oder ob der Mechanismus nicht schon gleich im alleinigen Hinblick auf einen höheren Zweck, z. B. Erreichung fernliegender Gegenstände, nach entsprechender Entwickelung der Anlagen ohne auf die Bewegung gerichtete Aufmerksamkeit nebenbei wie sonst nach der Einübung ablaufen könne, was vom Verf. behauptet wird. Natürlich ist der sichere Nachweis für ein solches ausschliefsendes Urtheil, zumal auf Grund fremder Beobachtungen, immer schwer. Auch ist die Einübung von Associationen motorischer Vorstellungen mit ausdrücklicher Beachtung derselben in der aufmerksamen Betrachtung anderer Personen der Umgebung vielleicht nicht hinreichend berücksichtigt, welche Vorstellungen von Bewegungen, die im Einzelnen schon grofsentheils geübt sind, ebenfalls zu einem neuen Ganzen combiniren hilft. Gerade für diese Frage sind ja die gleichfalls beigezogenen Rückfälle in die primitiveren Fortbewegungen lehrreich, welche in der Eile eintreten, wo thatsächlich die Aufmerksamkeit ganz vom Zwecke absorbirt wird. Die Arbeit schliefst mit philosophischen Betrachtungen über den rückläufigen Abschlufs der höchsten Entwickelung in der Rückkehr zur kriechenden Stellung im Gebete.

Wirth (Leipzig).

P. Näcke. **Zur Pathogenese und Klinik der Wadenkrämpfe.** *Neurologisches Centralblatt* (7), 1—7. 1901.

Den Wadenkrämpfen hat besonders Féré seine Aufmerksamkeit geschenkt. Er nimmt als Ursachen heftige Verkürzung der Muskeln oder eine Entspannung an, wobei Ermüdungszustände, nämlich nervöse, hysterische, epileptische, namentlich paralytische begünstigend wirken. Nach N. tragen heftige Verkürzungen und fehlerhafte Bewegungen die Schuld. Sie treten vorwiegend des Nachts auf, ferner nach langen Märschen, Schwimmen, Tanzen, bei heftigem Stiefelanziehen. Dafs chemische Reize eine grofse Rolle dabei spielen, sehen wir aus den häufigen Wadenkrämpfen bei Cholera, Diarrhoe, Typhus, Diabetes, Blei-, Arsen-, Schwefelvergiftung, desgl. bei Magenüberfüllung, Obstipation, Schwangerschaft, ebenso bei Hysterie, Epilepsie. Das allen Beiden Gemeinsame liegt in der abnormen Beschaffenheit des Blutes: Blutverdickungen und Stauungserscheinungen. Doch ist nicht erklärlich, weshalb die entsprechenden Wirkungen sich gerade in der Wade fühlbar machen sollten. N. zeigt, dafs die Theorie der Wadenkrämpfe überhaupt noch wenig ausgebildet ist. Jedenfalls sind die Crampi peripher bedingt, central gewifs nur selten. N. hält die von Vold angeführten Fälle über die Beziehungen zwischen Wadenkrämpfen und Traumhallucinationen für wenig zuverläfslich, da der Krampf so urplötzlich und heftig einsetze, dafs man gewöhnlich sofort aufwacht, so dafs also die Auslösung irgend eines Traumes unwahrscheinlich wird. —

Dafs ein gefühlsbetonter Körpertheil in der Traumwelt des Besitzers dessen Vorstellungen und Bilder beeinflufst, gehört ja zu den Grundthatsachen des Traumzustandes. Dafs jedoch Wadenkrämpfe oder Abortivkrämpfe (Krämpfe in Wade und Fufs) die Veranlassung für entsprechende

Traumbilder geben, hat Ref., der häufig an Abortivkrämpfen leidet, trotz seiner umfassenden Traumbeobachtungen noch nicht feststellen können, weshalb er N. Recht geben mufs. GIESSLER (Erfurt).

G. STÖRRING. **Vorlesungen über Psychopathologie in ihrer Bedeutung für die normale Psychologie mit Einschlufs der psychologischen Grundlagen der Erkenntnifstheorie.** Leipzig, Engelmann, 1900. 468 S.

Mit dem vorliegenden, WILHELM WUNDT gewidmeten Werke wird uns eine werthvolle Arbeit dargeboten, die auf eine jahrelange Beschäftigung mit dem Gegenstande zurückschliefsen läfst und die nicht verfehlen wird, nach manchen Seiten hin Anregung zu neuen Studien zu erwecken. In 25 Vorlesungen sucht der Verf. darzulegen, was der Titel verheifst. Dabei handelt es sich um die Bedeutung, welche die allgemeine Psychopathologie für die normale Psychologie hat, die specielle, welche nur ein rein medicinisches Interesse darbietet, bleibt von der Behandlung ausgeschlossen. Da es unmöglich ist, auf alle Einzelheiten des reichhaltigen, durch eigene und fremde Erfahrungen illustrirten Inhaltes einzugehen, so beschränken wir uns darauf, im Allgemeinen den Standpunkt zu charakterisiren, den der Verf. vertritt, ohne uns auf Kritik einzulassen.

Die Psychologie ist dem Verf. die Wissenschaft von den Bewufstseinsvorgängen. Sie hat diese zu analysiren und die Gesetze ihrer causalen Beziehungen festzustellen. Bei der Feststellung der letzteren kann von den sogenannten unbewufsten Vorstellungen nicht abgesehen werden, obwohl diese nicht im selben Sinne Gegenstand der Psychologie sein können wie die Bewufstseinsvorgänge. Grundbedingung für die Analyse und Feststellung der Abhängigkeitsbeziehungen ist das klare und deutliche Hervortreten der zu untersuchenden psychischen Phänomene. Die Analyse kann eine subjective, introspectiv sich vollziehende oder eine objective, das Experiment und, wie bei Gefühlen und Willensacten, die körperlichen Begleit- und Folgeerscheinungen zu Hülfe nehmende sein. Bei den Abhängigkeitsbeziehungen sind solche von physischen und andere von psychischen Vorgängen zu unterscheiden. Im ersten Falle wird die experimentelle Behandlung um so mehr erschwert, je complexer der Vorgang ist. Hier sind die pathologischen Fälle heranzuziehen, in denen die Natur für uns experimentirt, und die mehr die complexen psychischen Phänomene betreffen als die einfachen. In diesem Sinne stehen Psychopathologie und normale Psychologie in Wechselbeziehung zu einander, die eine kann nicht von der anderen absehen. Wie pathologische Fälle einerseits psychologische Thatsachen zu erklären im Stande sind, giebt es andere, die selbst der Erklärung seitens der Psychologie bedürfen. So eröffnet die Psychopathologie zugleich oft neue Fragen zu neuen Problemen.

Ueber die Frage, welche Bedeutung der anatomisch-physiologischen Betrachtungsweise hier zukommt, äufsert sich der Verf. nach einer längeren Ausführung zusammenfassend dahin, „dafs die Verfolgung der psychischen Vorgänge vornehmlich auf der psychischen Seite geschehen mufs, dafs

aber die Analyse häufig unterstützt wird durch Zuhülfenahme physiologischer Factoren und in einzelnen Fällen ohne dieselbe unmöglich ist.“

Dem Vorstehenden sei noch hinzugefügt, dafs der Arbeit ein umfangreiches Literaturverzeichnifs angehängt ist. Kiesow (Turin).

L. Löwenfeld. **Der Hypnotismus. Handbuch der Lehre von der Hypnose und der Suggestion mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für Medicin und Rechtspflege.** Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1901. 522 S.

Nach einem lehrreichen Ueberblick über die Geschichte des Hypnotismus geht Verf. zum eigentlichen Thema über. Dabei setzt er ein bei dem mehrsinnig gebrauchten und deshalb leicht zu Irrthümer führenden Begriff der Suggestion, die er selber definirt als „die Vorstellung eines psychischen oder psychophysischen Thatbestandes, welche in Folge von Beschränkung oder Aufhebung der associativen Thätigkeit durch Herbeiführung dieses Thatbestandes eine aufsergewöhnliche Wirkung äufsert.“ Je nach dem Entstehungsmodus können wir directe und indirecte, Fremd- und Autosuggestionen unterscheiden, je nach dem Verhalten zum Bewufstsein bewufste und unbewufste (oder unterbewufste); schliefslich trennt man noch Wach- von hypnotischen und posthypnotischen Suggestionen. Nachdrücklich hebt er hervor, dafs der Suggestion ein gewisser, verschieden ausgeprägter Zwangscharakter anhaftet. Suggestibilität umschreibt Verf. als die Neigung zur Bildung von Suggestionen auf äufsere oder innere Anregungen; sie ist eine Disposition der Psyche, welche sich im Ausfall oder in einer Abschwächung der associativen Thätigkeit gewissen Vorstellungen gegenüber, d. h. in kritikloser Annahme gewisser Vorstellungen äufsert. Man mufs hier die normale von der abnormen oder gesteigerten Suggestibilität trennen. Der Typus der letzteren ist die Hypnose, die keinen krankhaften, insbesondere hysterischen, sondern nur einen arteficiell erzeugten, eigenartigen, physiologischen Zustand darstellt, der durch gesteigerte Suggestibilität ausgezeichnet ist und dem natürlichen Schlafe nahe steht. L. bezeichnet die Hypnose geradezu als einen Zustand partiellen Schlafes. Jeder geistig gesunde Mensch läfst sich hypnotisiren, d. h. durch Hypnotisirungsproceduren in irgend einen Grad des hypnotischen Zustandes versetzen, wie zuerst und mit Nachdruck Forel betonte. Natürlich ist die Hypnotisirbarkeit individuell recht verschieden und von den verschiedensten äufseren und inneren Momenten abhängig. Zutreffend wird dabei hervorgehoben, dafs Geisteskranke sich schwer hypnotisiren lassen.

Bei der Technik der Hypnotisirung unterscheidet Verf. trotz der scheinbar aufserordentlichen Mannigfaltigkeit der hypnosigenen Mittel sensorielle Reize (Fixation, mesmerische Striche) und die directe Erweckung von Schlafvorstellungen (durch verbale Eingebung oder auf anderem Wege). Die letztere, die suggestive Methode, ist gegenwärtig am meisten verbreitet. Die für die Einleitung der Hypnose zutreffenden Vorbereitungen und ihre verschiedenen Modificationen werden ausführlich geschildert, insbesondere die Methode von Bernheim, die vom Verf. und die sogenannte fractionirte Methode von Vogt.

Sehr eingehend werden natürlich die verschiedenen psychischen und

somatischen Erscheinungen der normalen Hypnose abgehandelt; besonders lesenswerth werden für die Leser *dieser Zeitschrift* die Ausführungen über Empfindungsstörungen, Hallucinationen und negative Hallucinationen sein, welch' letztere Verf. „selective Anästhesie" zu benennen vorschlägt.

Den Erscheinungen der normalen Hypnose stehen gegenüber die der pathologischen Hypnose, die im Grofsen und Ganzen als Mischformen von Hypnose und hysterischen Zuständen aufgefafst werden können. Natürlich giebt es fliefsende Uebergänge zwischen normalen und pathologischen Hypnosen wie die hypnotischen Zustände, in deren Verlauf somnambule Träume auftraten.

Von besonderem Interesse sind auch für den Laien die posthypnotischen Erscheinungen und hier vor Allem die mit längerer Verfallzeit (suggestion à échéance). Seine Ausführungen belegt Verf. mit einer Reihe von zum Theil geradezu frappanten, fremden und eigenen Beobachtungen. Das Experiment gelang hierbei, auch wenn die Verfallzeit Monate dauerte, und die suggerirte Handlung noch so fremd und eigenartig war. In einem mitgetheilten Falle realisirte sich die Eingebung genau nach 4335 Min., wie suggeriert war.

Die weiteren Capitel über aufsergewöhnliche Erscheinungen des Somnambulismus und der Hypnose verwandte Zustände können wir hier füglich übergehen, da die vom Verf. geschriebene und das gleiche Thema behandelnde Arbeit „Somnambulismus und Spiritismus" bereits früher hier eine eingehende Besprechung erfahren hat. Er weist hierbei besonders scharf die Meinung zurück, als ob die Hypnose eine Art von arteficiell erzeugter Psychose sei; gegen eine Gleichstellung mit der Demenz spreche die Möglichkeit geistiger Thätigkeit und das Verhalten des Gedächtnisses; von der Verrücktheit unterscheide sich die Hypnose dadurch, dafs wahnhafte Vorstellungen bei ihr nach Belieben erzeugt und beeinflufst werden können. Die gesteigerte Suggestibilität ist das Hauptcharakteristicum hypnotischer Zustände, und die finden wir nur bei wenigen Geistesstörungen und auch da nur in beschränktem Maafse.

Wie schon oben bemerkt ist, fafst Verf. die Hypnose als eine Form partiellen Schlafs auf. Er nimmt dementsprechend auch an, dafs ihr die gleichen physiologischen Veränderungen in dem functionellen Verhalten der corticalen Elemente zu Grunde liegen wie dem natürlichen Schlafe. Nun giebt es eine Reihe von Schlaftheorien. Wie Verf. aber ausführt, kann nun die Annahme zutreffen, dafs für das Einschlafen ein Zustand corticaler Anämie erforderlich ist, der gegenüber die Ermüdung eine weniger wichtige Rolle spielt. Sehr wahrscheinlich wird jene Schlafanämie des Gehirns durch Erregung eines vasomotorischen Centrums in der Medulla oblongata, dem Schlafcentrum Vogt's, zu Stande kommen. Bei der Hypnose durch verbale Suggestion werden die dem Einschlafen vorhergehenden Vorstellungen erweckt, und diese erregen in Folge eines erworbenen functionellen Connexes jenes vasomotorische Centrum. Eintönige Reize rufen Ermüdung und damit Schlafvorstellung hervor. Mit dieser Auffassung lassen sich die drei Hauptphänomene auf psychischem Gebiete, die Einschränkung der associativen Thätigkeit, die Herabsetzung der Willensenergie und die erhöhte Suggestibilität, erklären.

Zwei ausführliche Capitel sind der Bedeutung der Suggestion und Hypnose für die Medicin und die Rechtspflege gewidmet, auf die an dieser Stelle nicht eingegangen zu werden braucht, da sie eben vorwiegend den Praktiker und den Sachverständigen interessiren.

An dieser Stelle kommt mehr die Bedeutung des Hypnotismus für die Psychologie in Betracht, die von den verschiedenen Autoren eine recht verschiedene Beurtheilung erfährt. Indes mufs man doch zugeben, dafs durch den Hypnotismus die Psychologie nicht nur um ein neues Capitel bereichert ist, sondern auch unsere Erkenntnifs in den verschiedenen psychologischen Gebieten erheblich gefördert wurde. Hinsichtlich der normalen Psychologie haben wir mannigfache Aufklärung erhalten über die Sinnespsychologie, in der Lehre von der Willensthätigkeit, vom Gedächtnifs, von den un- oder unterbewufsten psychischen Thätigkeiten, sowie in der Kenntnifs von den körperlichen Wirkungen seelischer Zustände. Noch fruchtbarer wirkte der Hypnotismus auf die pathologische Psychologie, indem er das Verständnifs anbahnte für den autosuggestiven Ursprung zahlreicher hysterischer und anderer nervöser Symptome. Letzthin ist von Vogt die Anwendung der directen psychologischen Experimentalmethode in gewissen hypnotischen Zuständen empfohlen worden, und die bereits erzielten Resultate lassen noch manche bedeutsame Förderung erhoffen.

Schliefslich haben auch unsere Ansichten über Massen- und Völkerpsychologie aus der Lehre der Suggestion und der Hypnose reichen Nutzen gezogen. Warum freilich die Massenpsyche, wenn wir die Masse als eine geistiger Thätigkeit fähige Einheit betrachten, in der Regel suggestibler ist als die Einzelpsyche, kann bisher noch nicht befriedigend erklärt werden. Verf. legt grofsen Werth auf die Art der Suggestion. Die Suggestion der Massen sei keine allgemein gesteigerte, sagt Verf.; sie gehe nur in gewissen Richtungen über die Durchschnittssuggestibilität der sie bildenden Einzelindividuen hinaus; sie sei mit anderen Worten im Wesentlichen electiver Natur. So zeigen, um das an einem Beispiele darzuthun, die Conservativen in der Regel für die socialistischen Eingebungen nicht die geringste Empfänglichkeit und umgekehrt. In Versammlungen wird die geistige Persönlichkeit der einzelnen Theilnehmer eingeschränkt, und dementsprechend ihr geistiger Horizont eingeengt; weiter wirken mit Voreingenommenheit, die Gemüthsverfassung, der Mangel des Gefühls persönlicher Verantwortlichkeit, die Nachahmungssucht. Kurz und prägnant werden Erscheinungen der Massensuggestion auf religiösem, politischem, wirthschaftlichem Gebiete, auf dem der Mode, Literatur und Kunst skizzirt.

Das dürfte genügen, um den Beweis zu erbringen, dafs Verf. das Ziel erreicht hat, welches ihm bei der Abfassung der vorliegenden Arbeit vor Augen schwebte, nämlich eine möglichst vollständige Darstellung des Thatsächlichen und Wissenswerthen auf dem Gebiete des Hypnotismus zu geben. In der That fehlte es uns an einer dem derzeitigen Stande der Wissenschaft entsprechenden Darstellung, und Verf. war mit seiner reichen Erfahrung sicherlich der Berufene, diese Lücke auszufüllen. Die Form der Darstellung ist anregend; die Erfahrungen und Beobachtungen anderer Autoren werden berücksichtigt und kritisch verwerthet; eine Uebersicht

der wichtigeren, seit dem Jahre 1890 publicirten Literatur ist beigefügt. Somit wird die Arbeit die gute Aufnahme finden, die sie verdient.

Ernst Schultze (Andernach).

P. Sollier. **Psychologie de l'Idiot et de l'Imbécile.** II. édition. Paris, Felix Alcan, 1901. 236 S.

Auf das interessante Werk von Sollier wurde bereits im dritten Band *dieser Zeitschr.* des Näheren hingewiesen gelegentlich der Uebertragung ins Deutsche durch Brie (Bd. III, S. 240f.). Sollier's Werk erschien in erster Auflage im Jahre 1891, die deutsche Uebertragung im selben Jahre. Später wurde es durch Goldbaum 1893 ins Polnische übersetzt. Jetzt ist die zweite französische Ausgabe erschienen, die übrigens im Wesentlichen nur ein Abdruck der ersten Ausgabe ist. Von der deutschen Uebertragung ist bisher die zweite Auflage nicht erschienen. Mit Unrecht. Das Werk verdient wirklich weiteren Kreisen bekannt zu werden. Umpfenbach.

Wachsmuth. **Cerebrale Kinderlähmung und Idiotie.** *Arch. für Psychiatrie* 34, 787—841.

An der Hand von 22 Krankengeschichten kommt W. zu dem Resultat, daſs Idiotie und cerebrale Kinderlähmung in Aetiologie, Symptomatologie und vielleicht auch pathologischer Anatomie eine so groſse Zahl von Berührungspunkten haben, daſs wir diese Thatsache nicht als zufällig und oberflächlich auffassen dürfen. Belastung, Infectionskrankheit und Trauma bilden in vielen Fällen für Idiotie und cerebrale Kinderlähmung die Aetiologie. Nicht jede Idiotie läſst sich aus der cerebralen Kinderlähmung, resp. deren Initialläsion, die Encephalitis ableiten, — doch muſs man annehmen, daſs die cerebrale Kinderlähmung viel häufiger ist, als durchschnittlich angenommen wird. Die Lähmung verschwindet häufig ganz. Lähmung und geistige Schwäche laufen nicht parallel. Es giebt Fälle, die in geistiger und körperlicher Beziehung zu einer restitutio ad integrum führen, — andere, die psychisch keine dauernden Schädigungen erkennen lassen, wohl aber auf körperliche Gebiete Lähmungen zeigen. Wieder andere Fälle weisen psychische Schädigungen auf, aber keine somatischen, — während schlieſslich eine vierte Reihe von Fällen psychische und somatische dauernde Störungen erkennen lassen. Umpfenbach.

Bernard Hollander. **The Cerebral Localisation of Melancholia.** *Journ. of Ment. Science* 47 (198), 458—485. 1901.

Herr Hollander hat die Psychiatrie um eine wichtige Erkenntniſs bereichert: die Melancholie sitzt im Scheitellappen. Melancholie wird eingangs als eine Geisteskrankheit definirt, die ausschlieſslich das Gemüthsleben afficirt, die Intelligenz aber unberührt läſst; dann wird jedoch ganz kritiklos jeder als melancholisch bezeichnet, der deprimirt, traurig, apathisch, ängstlich ist; doch H. thut ja nur, was viele Andere auch thun: mit dem Worte Melancholie ist von jeher Unfug getrieben worden. Es werden eine groſse Menge von Fällen aus der neueren und älteren Literatur referirt, eigene Beobachtungen scheinen H. nicht zur Verfügung zu stehen. Darunter findet sich alles Mögliche: Schädelimpressionen, Hirn-

abscesse, Tumoren, Erweichungen, Hämatome der harten, Cysten der weichen Hirnhaut, Leute, die „nebenbei“ an progressiver Paralyse litten u. v. a. m.; daneben wirklich Geisteskranke verschiedenster Art. Bei allen diesen „Melancholischen“ war irgendwie der Scheitellappen des Gehirns oder die darüber befindlichen Hüllen makroskopisch grob verändert.

Schröder (Heidelberg).

Näcke. **Drei criminalanthropologische Themen.** *Archiv für Criminalanthropol.* **6**, 360—371. 1901.

N. beantwortet die erste Frage: ob die Criminalanthropologie mehr zur Anthropologie oder zur forensischen Psychiatrie gehört, gegen Lombroso und sein Gefolge, welche dieselbe für eine Disciplin für sich erklären, die offenbar am Nächsten zur Anthropologie gehört, — dahin, dafs das Verbrechen eine antisociale Handlung ist, dafs es keinen Verbrechertypus giebt, dafs zwischen Normalen und Verbrechern nur Quantitätsunterschiede aller Qualitäten bestehen, dafs die Entartungszeichen keinerlei regelrechte Combination zeigen, und dafs der Verbrecher als specieller Gegenstand der eigentlichen Anthropologie ausscheidet. Die Criminalanthropologie gehört der Methodik und der Untersuchung nach zwar zur Anthropologie, ihrem Hauptzweck nach aber zur forensen Psychiatrie. Dadurch wird auch das Hauptgewicht auf die Erforschung der physiologisch-psychischen Seite des Verbrechers gelegt. —

N. fragt dann weiter: giebt es zur Zeit praktische Mittel und Wege, um Intellect, Affectsphäre und Moral zu messen? Intellect, Affecte und Moral spielen beim Verbrechen eine Hauptrolle, meist wegen der Defectuosität dieser drei Dinge. Ein specifisches Verhalten dieser Qualitäten läfst sich nicht nachweisen. Den Normalen gegenüber handelt es sich nur um Quantitätsunterschiede. Es kommt nur darauf an, wann obige Qualitäten so beschaffen sind, dafs eine Zurechnungsfähigkeit ausgeschlossen oder beschränkt ist. Ein sicherer Maafsstab für Intellect, Affecte und Moral fehlt uns, die Begriffe sind vieldeutig, nicht genau definirt. Sie stellen keine einfachen, sondern recht complexe Dinge vor. Beim Intellect spielt die richtige Wahrnehmung des Reizes, die weitere Verarbeitung, Association und Schlufsbildung eine grofse Rolle, ebenso das Gedächtnifs. Sichere Methoden für die Schlufsbildung fehlen uns noch, ebenso für den sog. Willen. In Folge unserer stets unmerklich sich ändernden Körperbeschaffenheit schwanken stets unsere Bewufstseinshelle und -weite, ebenso unser Intellect, Gedächtnifs, Affect, Moral und Wille. Der Charakter ist den gleichen Schwankungen unterworfen wie das Bewufstsein. Die Gefühle, Affecte, das Temperament, der Untergrund alles seelischen Getriebes lassen sich nicht fixiren. Die affective Sphäre ist vielleicht im Geistesleben überhaupt das Ausschlaggebende, im Leben des Verbrechers spielt sie sicher die Hauptrolle. Geringe Affecte, verkümmertes Triebleben zeugen keine Verbrecher. Affecte und Triebleben bestimmen, ob die Moral angelernt oder in Fleisch und Blut übergeht. Sie beherrschen auch den Intellect. Abstractes Denken, d. h. ohne Gefühlsbetonung, ist unmöglich. Viele Seiten der Affectsphäre sind uns noch unzugänglich. Der Moralbegriff ist sehr

schwankend, ein sicherer Maafsstab fehlt bisher. Meist laufen Intellect und Moral einander parallel, doch nicht immer; ersterer unterstützt letztere; letztere geht daher als das psychogenetisch spätere Gebilde eher verloren. Eine streng wissenschaftliche Messung des sog. Charakters des Menschen ist zur Zeit unmöglich, wird es wahrscheinlich immer bleiben.

Die dritte Frage betrifft die Unterbringung geisteskranker Verbrecher.

Umpfenbach.

J. M. Baldwin. **Das sociale und sittliche Leben erklärt durch die seelische Entwickelung.** Nach der zweiten englischen Auflage übersetzt von Dr. Ruedemann. Durchgesehen und mit einem Vorwort eingeleitet von Dr. Paul Barth. Leipzig, Barth, 1900. 461 S. Mk. 12.—.

Nachdem die erste Auflage des Werkes bereits in *dieser Zeitschrift* besprochen erscheint, wäre eine nochmalige Inhaltsangabe überflüssig, und es sei daher auf das diesbezügliche, von P. Barth verfafste Referat (**19** (2. u. 3.), 239) hingewiesen.

Die Herausgabe des Baldwin'schen Werkes in mustergültiger deutscher Uebersetzung ist jedenfalls ein verdienstliches Unternehmen. In dieser Form ist das Buch auch einem gröfseren Kreise von Lesern, die sich mit den Gedanken Baldwin's vertraut machen wollen, zugänglich.

Saxinger (Linz).

P. Bergemann. **Sociale Pädagogik auf erfahrungswissenschaftlicher Grundlage und mit Hülfe der inductiven Methode als universalistische oder Kulturpädagogik dargestellt.** Gera, Hofmann, 1900. 615 S. Geb. 11,60 Mk.

Socialpädagogik, Culturpädagogik — neue Namen, ob auch neue Dinge? Klingt es doch beinahe, als wäre die bisherige Pädagogik unsocial und unculturell gewesen, und Bergemann ist wohl im Stillen auch davon überzeugt. Denn er stellt sich die ideale und hohe Aufgabe, das gesammte Leben eines Volkes zu versittlichen, womit doch wohl gesagt sein will, dafs es bisher nicht so gewesen sei, sondern dafs man sich nur einzelnen Theilen oder einzelnen Seiten dieses Lebens zugewandt habe. Er denkt dabei hauptsächlich daran, dafs die Pädagogik sich in der Regel nur mit den Unerwachsenen befasse, die Socialpädagogik aber auch über die Schule hinaus mit den Erwachsenen. Des Pudels Kern liegt aber anderswo. Einmal ist es in unserer socialistischen Literatur aus den Verhältnissen erwachsene Sitte, für die Massen gegen die Besitzenden und Gebildeten einzutreten; dazu lenkte der Einflufs der collectivistisch-positivistischen Philosophie Condorcet's und Comte's, sowie ihrer Schüler, durch Darwin's Lehren verstärkt, ebenfalls die Geschichte und andere Wissenschaften in die Bahnen der Massenbewegung und des Generischen gegen das Individualistische. Bourreau bestritt bekanntlich, dafs man ein Recht habe, von „führenden Geistern“ zu reden, und wollte nur eine führende Massenbewegung anerkennen, deren Erzeugnisse auch eben diese sogen. führenden Geister seien. Bergemann gehört dieser Richtung an; doch zieht er die äufsersten Consequenzen nicht. So wird das „Genie“ nicht gänzlich eliminirt, „aber in allen den Stücken, wo das Genie nicht Genie ist“ — kurz vorher tadelt B. die „verschwommene Allgemeinheit“ an den Definitionen

der Pädagogik — „ist es ganz Kind seiner Zeit und seines Volkes, repräsentirt es dessen Eigenthümlichkeiten ebenso wie jeder andere Mensch und teilt die Schwächen und Vorzüge, die Vorurtheile und die Aufgeklärtheit seiner Zeitgenossen." Die „Volksseele" oder die „sociale Psyche" spielt zwar eine grofse Rolle, und wir werden versichert, dafs „die Collectivseele oder die sociale Psyche ebenso wirklich ist wie die Einzelseele." Freilich nur in bildlichem Sinne: „was für die Einzelseele Hirn und Nervensystem, das sind für die Collectivseele, für die sociale Psyche die natürlichen Lebensbedingungen." Nun, jeder Vergleich hinkt, dieser aber gleich auf zwei Beinen. Bald darauf erfahren wir, „dafs die Volksseele von den individualen Seelen variirend und modificirend beeinflufst wird" und schliefslich erhalten wir sogar das Zugeständnifs: „und jedenfalls bedarf die sociale Psyche überhaupt einiger Individuen" — dies sind eben die führenden Geister, — „um sich sammeln und selbstbewufst und energisch auf bestimmte Ziele concentriren zu können." Man darf es uns Anderen nicht verdenken, wenn wir zunächst, wenn es sich um Erziehung handelt, mit dieser „socialen Psyche" als Abstractum noch als mit einer X-Gröfse rechnen. Denn in unserer Erfahrungswelt — B. will ja nur auf dieser seine Socialpädagogik aufbauen — „findet sich Gesellschaftsseele als Bewufstseinsindividuum nicht". Das naturwissenschaftliche Denken hat eben auch seine Metaphysik. Im Ganzen ist es nicht richtig, dafs die bisherige Pädagogik den Menschen nicht als Mitglied der Gesellschaft (ζῶον πολιτικόν des Aristoteles) betrachtet und gewerthet hat. Sie hat sich von Uebertreibungen ferngehalten wie „der einzelne Mensch ist nur als abstracter Begriff denkbar, er existirt in Wirklichkeit nicht" oder „nur sociale Erziehung kann ein sinnvolles Thun genannt werden". Aber sie war sich stets die Beziehungen des Individuums zur Gesellschaft bewufst, und indem sie mit Recht allein das Individuum für erziehbar hielt — anders wird es künftig auch nicht werden — hat sie doch die Ziele dieser Erziehung stets mit Rücksicht auf das Gemeinschaftsleben gesteckt und bestimmt.

Der Verf. legt besonderes Gewicht darauf, „dafs er die sociale Pädagogik auf die breite Basis der Erfahrungswissenschaft stellt und durchgehends auf dem sicheren Wege der Induction weiterschreitet. Nicht aus irgendwelchen kritisch-philosophischen oder sonstigen Voraussetzungen werden pädagogische Principien hergeleitet, sondern die für die Erziehungslehre in Betracht kommenden Grundsätze werden gewonnen als Ergebnisse, als Consequenzen von Erfahrungsthatsachen, und zwar von Thatsachen der äufseren Erfahrung."

Die Pädagogik auf den Boden der Erfahrung zu stellen ist gewifs richtig und kann fruchtbar sein, und inductiv denken ist meist ein sicherer Weg; aber diese Gedanken sind doch nicht neu, namentlich so weit es die psychischen Processe und ihre Beobachtung im Unterrichte betrifft; diese Zeitschrift, die von Ziehen und mir herausgegebene Sammlung und andere Schriften und Zeitschriften enthalten dafür Beweise in Hülle und Fülle. Dafs wir aber trotzdem heute schon im Stande seien, ein System der Pädagogik, ich sage absichtlich nicht der socialen Pädagogik, rein auf Erfahrungen und Beobachtungen in ausreichender Menge aufzurichten, diese Frage wird jeder können bestimmt verneinen. Da in Bergemann's Buch

wie bei den meisten Erziehungsreformen der Unterricht bedeutend hinter die Erziehung zurücktritt, so ist auch nicht daran zu denken, dafs er etwa den Versuch gemacht hätte, den Unterricht anders als in grofsen Zügen auf Erfahrungsthatsachen zu begründen. Diese Erfahrungsthatsachen kommen vielmehr da in Betracht, wo es sich um Dinge wie den Aufbau der geistigen und körperlichen Entwickelung handelt; dabei galten aber den Anthropologen vielfach Hypothesen, selbst umstrittene — und welche wäre hier nicht umstritten? — als Thatsachen, auf die Schlüsse begründet werden, die allerdings ganz sicher correct sind, wenn man — nur erst ihre Unterlage zugiebt. Nicht vereinzelt werden aber dabei Beobachtungen und ihre Ergebnisse als Thatsachen verwandt, die lange nicht ausgedehnt und umfangreich genug sind, um auf Allgemeingeltung Anspruch zu haben. Selbstverständlich soll nicht bestritten werden, dafs in anderen Fragen der Sachverhalt weit günstiger liegt, und dafs Bergemann auch recht hübsche Dinge mit seinem Verfahren erarbeitet hat. Meines Erachtens hätte er viel richtiger gehandelt, wenn er Fragen wie die Abstammung des Menschen vom Affen noch nicht als wissenschaftliche Thatsachen verwerthet, und wenn er so wenig begründete Hypothesen, wie dafs des Wachsthum des Gehirns gröfsere körperliche Zartheit und eingeschränkte Fortpflanzungskraft mit sich gebracht habe, und seiner Socialpädagogik weggelassen hätte; denn für diese ist es doch gänzlich einerlei, ob der Mensch vom Affen stammt, oder ob das Wachsthum des Gehirns die Fortpflanzung beeinträchtigt hat: Das System wird dadurch nicht haltbarer, und die heutige „Individual- und Volksseele“ dadurch nicht anders.

Seine materialistische Ansicht über Seele und Gottheit drängt er in schroffer Weise hervor; dies ist ja allerdings seine Sache, er hält es für seine Pflicht, und gar mancher wird den „Muth der Ueberzeugung“ preisen, der freilich heute nicht grofs zu sein braucht. Aber B. darf sich auch nicht wundern, wenn sein Werk nicht die Verbreitung findet und die Wirkung übt, die vielen Partieen desselben zu wünschen wäre. Denn die naturwissenschaftliche Methode vermag die eigentlich geistigen Vorgänge auch nicht befriedigend zu erklären, und sie setzt mannigfach nur eine neue Metaphysik an Stelle der bisherigen. Jedenfalls wird B. nicht viel Zustimmung finden, wenn er die Forderung absoluter Religionsfreiheit seitens des modernen Culturmenschen damit begründen will, „weil er weifs, dafs in dieser Hinsicht Alles Gefühlssache und Phantasiewerk ist, dafs wir über die letzten Dinge nichts wissen können, dafs die Religion nur eine Randverzierung für das Leben bedeutet“. Auch die geradezu feindselige Art, wie er sich über Christus und Christenthum äufsert, erscheint mir insofern ungerecht, als er selbst doch Duldung für seine von denen der meisten Menschen weit abweichenden Ansichten fordert. Warum die verletzen, die hierin anderer Meinung sind? Das Christenthum — und sagen wir auch die Kirche — hat auf socialem Gebiete grofse Verdienste, und wenn es hier nur langsam falsche Ueberlieferungen beseitigt hat, so hat es jedenfalls weiser und erfolgreicher gehandelt, als unsere „Socialpädagogen“, die neue ideelle Verhältnisse so schroff construiren, dafs sie ihre Ausführung selbst so lange für unmöglich erklären, bis die „vorhandene Gesellschaft

erst hinweggefegt und durch eine Gesellschaft ersetzt sein wird, die auf ihre Fahne das Lösungswort geschrieben hat: alle für einen und einer für alle.“ Für einen ruhigen Denker ist dieser Tag doch wohl noch unabsehbar fern — übrigens im Wesentlichen nichts anderes als die Idealforderung des alten Christenthums.

Ebenso utopistisch ist meines Erachtens das Steckenpferd dieser Socialpädagogen, die allgemeine Volksschule. B. faſst in sehr maaſsvollem Sinne Vererbung und Variation auf, er unterschätzt nicht die Bedeutung der Dispositionen und das Milieus für die Erziehung und natürlich auch für den Unterricht. Trotzdem ist aber die allgemeine Volksschule sein Ideal. Das allgemeine Gerede von dem groſsen socialen Werte der allgemeinen Volksschule mit ihrer versöhnenden Ausgleichung der Classengegensätze sollte man doch endlich einmal ruhen lassen, da es jeder thatsächlichen Unterlage entbehrt. Der Süden Deutschlands hat im 19. Jahrhundert nie eine andere als die allgemeine Volksschule gekannt, und in ganz Deutschland besitzt überhaupt nur $^1/_5$ der höheren Schulen Vorschulen, in $^4/_5$ gelangen die Kinder nach dem 3—4 jährigen Besuch der allgemeinen Volksschule. Ist es denn nun etwa im Süden oder im Norden gelungen, die Classengegensätze aus der Welt zu schaffen? Nein, und es wird der allgemeinen Volksschule nie gelingen, so lange nicht der socialdemokratische Zwangsstaat existirt, und selbst dieser wird es nicht können, wenn er nicht die Cultur vernichten will. Dazu kommen aber gerade neuerdings noch sehr interessante Erfahrungen, die jenem Gerede jeden Boden entziehen. In Mannheim hat man, dem Phantom der allgemeinen Volksschule zu Liebe, den Lehrplan in Rechen- und Realienunterricht etwas erweitert. Die Folge war, wie nach 15 jähriger Erprobung festgestellt wurde, „daſs 66 % der Schüler die Oberclasse nicht erreichten oder nicht absolvirten. Da suchte man zu helfen mit der Gründung von Qualitätsschulen d. h. von 4., spätestens 5. Schuljahre ab sollten die besseren Schüler jeder Classe ausgesondert, zu Eliteclassen vereinigt und nach einem erweiterten Lehrplan unterrichtet werden, während der groſsen Masse eine bescheidenere Kost servirt würde.“ Kann es eine schlagendere Kritik für die Utopie der allgemeinen Volksschule geben? Noch interessanter sind die in München mit der allgemeinen Volksschule gemachten Erfahrungen. Diese ist hier besonders rein durchgeführt; es giebt weder Vorschulen noch Mittelschulen. „Die Münchener Volksschulen zählten in der IV. Classe (4. Schuljahr) im Durchschnitt der letzten 5 Jahre ungefähr 3000 Knaben und in der VII. (letztes Schuljahr) 1000, d. h. $^2/_3$ aller unserer Knaben wendet sich zunächst den Mittelschulen (Gymnasien und Realschulen) zu. Nun nimmt jedes Gymnasium in München in den letzten 5 Jahren im Durchschnitt 160 Kinder auf. Die 4. Klassen (Tertien) zählen mit auffallender Uebereinstimmung bereits nur mehr $^2/_3$ der Aufgenommenen, und an das Endziel der Oberclassen gelangt nur $^1/_4$. Noch ungünstiger steht es an den Realschulen, an welchen bei einer mittleren Aufnahme von 230 Schülern per Anstalt und Jahr in der 4. Classe (Tertia) nur mehr $^2/_5$ der Aufgenommenen und in der Oberclasse nur mehr $^1/_5$—$^1/_6$ zu finden ist.“ Was hilft es, daſs „diese Volksschulen die Kinder aller Gesellschaftselemente aufnehmen, vom Fürsten bis zum Tagelöhner“, wenn „Fürstenkind und

Taglöhnerskind" daraus wegläuft, sobald es überhaupt nur möglich ist? Ist hier der Name „allgemeine Volksschule" nicht geradezu ein Hohn?

Ich habe vorhin von dem socialdemokratischen Zukunftsstaate gesprochen; der Zwang in dem socialpädagogischen wäre nicht minder grofs. Hier sollen die Lehrer der allgemeinen Volksschulen die Entscheidung erhalten, ob die Schüler in eine höhere Schule übertreten dürfen oder nicht. Und diese Tyrannei der Lehrer noch obendrein in einer Sache, in der jeder vorsichtige Mensch gerne sich ein Urtheil erspart sieht, nämlich in der Entscheidung über die mäfsige Entwickelung eines Kindes. Diese Tyrannei der Schule ist überhaupt heute eine grofse Gefahr, gerade wie die der Aerzte. Unsere Socialmänner scheinen über ihren Utopien gar nicht zu bemerken, dafs sie dabei nur für die Socialdemokratie oder für die Kirche arbeiten; denn diese werden sich der geschaffenen Machtmittel eines Tages zu ihren Zwecken bemächtigen. Mit nicht geringerer Macht wird die „Gesellschaft" ausgestattet. Sie darf den Eltern, die ihre Kinder nicht richtig erziehen, diese wegnehmen, und da die Erziehung mit der Schule nicht aufhört, so darf sie auch das Halten von Dienstboten und Lehrlingen verbieten, wenn Dienstherrschaften und Lehrherren nicht richtig erziehen. Ja sogar die Ehe soll allen nicht völlig gesunden Personen von der „Gesellschaft" verboten werden. Leider wird das Eheverbot nicht die Kindererzeugung hindern, und darum ist es nicht nur thöricht, sondern geradezu unsittlich; denn den Kindern wird der Makel der Unehelichkeit und der Nachtheil einer jedenfalls nicht besseren Pflege als bei ihren verheiratheten Eltern zugefügt. Vielleicht kommt ein späterer Sozialreformer noch einmal zu dem Vorschlage der Castration; der wäre wenigstens wirksamer und — consequenter. Dafs es auch ein Recht der Freiheit giebt, davon weifs der echte Socialist nichts. Und wer ist diese „Gesellschaft", die mit dieser Dictatur ausgestattet wird? Worauf wird die Unfehlbarkeit ihrer Entscheidung begründet? In letzter Linie stets auf die Machtfrage des sic volo sic jubeo, stat pro ratione voluntas.

An Erziehern fehlt es allerdings der socialpädagogischen Gesellschaft nicht; dann, sagt B., alle Menschen sind Erzieher; er scheidet nur zwischen berufsmäfsigen und gelegentlichen. Alle berufsmäfsigen Erzieher (Schul- und Anstaltserzieher) stehen sich in Rang und Gehalt gleich, müssen ein Gymnasium absolvirt und auf der Universität Pädagogik studirt haben. Gewifs ein freundliches Bild, aber „es wär zu schön gewesen" etc. Und die gelegentlichen? Wie sollen sie auf die Höhen der Socialpädagogik erhoben werden? Durch die Presse und freie Vereinigungen zu Erziehungszwecken. Wieder ein schöner Optimismus, der nur leider die Frage nicht beantwortet, wie man eine Presse mit solchem Verständnifs für das Erziehungswerk und solch' normativem Charakter schafft und — wer sie liest.

Bei der Erziehung wird dem Weibe eine bedeutende Rolle zugewiesen, gewifs mit Recht. Aber die Begründung klingt seltsam „weil es dem kindlichen Typus näher stehe." Und nun kommen die anatomischen, physiologischen und psychologischen angeblichen Minderwerthigkeiten des Weibes, die man zum grofsen Theile doch nicht als erwiesene Thatsachen betrachten kann, da darüber die gröfsten Meinungsverschiedenheiten bestehen. Würde ein verständiger und erfahrener Mensch etwa die erzieherische

Veranlagung des Weibes insbesondere für bestimmte Altersstufen in Abrede stellen, wenn auch hundertmal bewiesen wäre, dafs dessen Gehirnstructur und Gehirngewicht anders sei als die des Mannes?

Auch sonst liefse sich über gar vieles streiten. B. hat zwar ganz mit Recht die Ueberschätzung der Phantasiethätigkeit im frühen Kindesalter verworfen. Aber er geht nach der anderen Seite viel zu weit, wenn er z. B. die Kindersprache lediglich ein Werk der Ammen und Mütter nennt; denn zweifellos erfinden Kinder mit ihren eigenartigen Wortschatz. Ebenso ist es Uebertreibung, wenn er behauptet, das Kind sei in seinen ersten Lebensjahren reiner Empirist, besitze gar keine Phantasie. Denn es ist gar nicht zu bestreiten, dafs nicht wenige Kinder schon sehr früh die combinirende Thätigkeit üben.

Aber ich will nicht mit dem Bestreitbaren schliefsen. Abgesehen von dem, was freilich für den Verf. das Wesentlichste ist, von den unsicheren allgemeinen Grundlagen, auf denen das System ruht, ist das Buch durchaus werthvoll. Es enthält einen reichen Schatz an erfahrungsmäfsigem Wissen, und zwar an Wissen, wie es in den meisten Lehrbüchern der Pädagogik fehlt. Es stellt eine Menge von Problemen, zu denen der Leser Stellung nehmen mufs, es ist dabei klar und leicht verständlich; freilich die Schulterminologie, hier die naturwissenschaftliche, erhöht, wie in philosophischen Schriften die philosophische, öfter das Verständnifs nicht. Es giebt endlich viele Lösungen von Erziehungsfragen, denen ich nur beistimmen kann, so sehr sie der gedankenlosen Routine in unseren Schulen und in unserer Erziehung widersprechen; der Verf. sieht dabei weder rechts noch links, sondern er sucht einfach die Wahrheit.

Die äufsere Anlage ist durchaus übersichtlich. In 4 Theilen werden zuerst die pädagogischen Grundbegriffe in ihrer erfahrungswissenschaftlichen Ableitung, dann die socialen Grundlagen der Erziehungslehre entwickelt. Der 3. Theil giebt den theoretischen Aufbau der socialen Erziehungslehre als Culturpädagogik, der 4. behandelt Kinderschutz und Volkserziehung. Der 1. Theil hätte erheblich kürzer sein können, da er meist selbstverständliche Fragen mit unnöthiger Breite behandelt; dasselbe gilt grofsentheils von dem 2. Theile, wo ebenfalls nicht selten mit Kanonen nach Spatzen geschossen wird. SCHILLER (Leipzig).

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referirten Buches oder einer referirten Abhandlung, Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates.

Druck von Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.



